

MELSEC System Q

Controladores Lógicos Programables

Manual de Usuario

Módulos de Comunicación QJ71C24/-R2, QJ71C24N/-R2/-R4, GX Configurator-SC

Art. n°: 158952
01 10 2004
Edición A



En torno a este manual

Los textos, figuras, diagramas y ejemplos contenidos en este manual sirven exclusivamente para la ilustración, el manejo, la programación y el empleo de los módulos de interfaz QJ71C24, QJ71C24-R2, QJ71C24N, QJ71C24N-R2, QJ71C24N-R4 en combinación con los controladores lógicos programables del sistema Q de MELSEC.

Si se le presentaran dudas acerca de la programación y la operación de los aparatos descritos en este manual, no dude en ponerse en contacto con su oficina de ventas o con su vendedor autorizado (ver el reverso de la cubierta).
En Internet (www.mitsubishi-automation.com) puede encontrar usted tanto informaciones actuales como respuestas a preguntas frecuentemente planteadas.

La empresa MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V se reserva el derecho de realizar modificaciones técnicas o cambios en este manual sin previo aviso.

Este manual...

... no tiene que ser leído necesariamente desde la primera hasta la última página. No permita que le asuste el volumen de este manual.Los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC ofrecen innumerables posibilidades de comunicación, y (casi) todas ellas vienen descritas en estas páginas.
(El protocolo de comunicación MELSEC se describe en un manual separado. *Este MELSEC Communication Protocol Reference Manual* está dusponible en inglés bajo el número de artículo 130024.)

En la mayoría de las aplicaciones estándar, después de la instalación de los módulos y de la configuración de lso mismos con el confortable software **GX Configurator-SC,** es posible comenzar ya con el intercambio de datos. Las informaciones contenidas en este manual las necesita usted sólo en el caso de que haya algo que no funcione o de que necesite conocimientos detallados acerca de la comunicación.

Cómo orientarse en este manual

Si usted no conoce aún los módulos ni sus posibilidades...

... conviene que empiece leyendo la introducción (capítulo 1). En el segundo capítulo se explica en qué configuraciones de sistema es posible emplear los módulos de interfaz.

El capítulo 3 se ocupa del aspecto exterior de los módulos, describe la ocupación de las interfaces y explica el significado de los diodos luminosos de los módulos.

Los datos técnicos de los módulos se encuentran en el anexo.

Si usted desea instalar y conectar los módulos...

... lea el capítulo 5. Además de indicaciones en torno al montaje y a la conexión de los módulos, allí encontrará usted también explicaciones acerca de la configuración de los parámetros PLC y una descripción de las posibilidades que existen de comprobar un módulo después del montaje.

En el capítulo 24 se describe cómo recambiar un módulo.

Si usted desea informarse en detalle acerca de las diferentes posibilidades de comunicación...

... le servirán de ayuda los capítulos del 6 al 8, en los que se describen los protocolos de comunicación de los módulos. El protocolo que se ha de emplear depende de la función deseada y del aparato mismo con el que se han de intercambiar los datos, y resulta a menudo ya de la tarea planteada. Otors capítulos describen funciones adicionales de los protocolos y posibilidades de control de la transmisión.

Si se desea conectar un módem a los módulos...

... e intercambiar datos a través de la red telefónica, lea el capítulo 20.

Si usted desea registrar los estados de los operandos PLC...

.. o comprobar el esado de la CPU del PLC, encontrará indicaciones al respecto en el capítulo 19.

Si se desea conectar una unidad gráfica de control (GOT) a un módulo de interfaz...

... hay que observar en este manual únicamente las indicaciones para el desmontaje de los módulos en el capítulo 5. No se requieren conocimientos acerca de los protocolos de comunicación ni una parametrización con el GX Configurator-SC.
La conexión por ejemplo de las unidades de control de la serie MELSEC F900 sde describe en el manual con el número de artículo 144038.

La parametrización de los módulos de interfaz...

... se lleva a cabo de la forma más sencilla por medio del GX Configurator-SC. En el capítulo 21 se describen las funciones y cuadros de diálogo más importantes de este software, el cual está disponible sólo en inglés.

Si usted desea tomar en consideración los módulos de interfaz al programar el PLC...

...en el capítulo 4 encontrará una sinopsis de las señales de entrada y de salida de los módulos de interfaz. Allí también se indica la ocupación de la memoria buffer, a la que sin embargo no es posible acceder directamente al emplear las instrucciones especiales para los módulos de interfaz seriales.

En cada uno de los capítulos hallará usted ejemplos de programación. Si hay que enviar o evaluar datos en un programa de interrupción, consulte el capítulo 9.

Nociones básicas para la programación y una descripción de las instrucciones podrá encontrarlas en las instrucciones de programación de la serie MELSEC A/QnA y del sistema Q de MELSEC, número de artículo 158947.

Si algo no funcionara como es debido...

... consulte el capítulo 23 de este manual. Allí se describe cómo localizar y eliminar un error. Además podrá hallar allí una lista de los códigos de error.

Manual de comunicación

Módulos de interfaz QJ71C24(-R2), QJ71C24N(-R2, -R4)
Nº. de artículo: 158952

Versión			Modificaciones / añadidos / correcciones
A	07/2005	pdp-dk	Primera edición

Indicaciones de seguridad

Destinatarios

Este manual está dirigido exclusivamente a electricistas profesionales reconocidos que estén familiarizados con los estándares de seguridad de la técnica de automatización. La proyección, la instalación, la puesta en servicio, el mantenimiento y el control de los dispositivos tienen que ser llevados a cabo exclusivamente por electricistas profesionales reconocidos que estén familiarizados con los estándares de seguridad de la técnica de automatización. Manipulaciones en el hardware o en el software de nuestros productos que no estén descritas en este manual pueden ser realizadas únicamente por nuestros especialistas.

Empleo reglamentario

Los módulos de interfaz QJ71C24, QJ71C24-R2, QJ71C24N, QJ71C24N-R2 y QJ71C24N-R4 han sido concebidos exclusivamente para los campos de aplicación descritos en las presentes instrucciones. Hay que respetar la totalidad de los datos característicos indicados en el manual. Los productos han sido desarrollados, fabricados, controlados y documentados en conformidad con las normas de seguridad pertinentes. Siempre que se observen las prescripciones de manejo y las indicaciones de seguridad descritas relativas a la proyección, el montaje y el funcionamiento reglamentario, en casos normales del producto no se deriva peligro alguno ni para personas ni para cosas. Manipulaciones en el hardware o en el software por parte de personas no cualificadas, así como la no observancia de las indicaciones de advertencia contenidas en este manual o colocadas en el producto, pueden tener como consecuencia graves daños personales y materiales. En combinación con los controladores lógicos programables del sistema Q de MELSEC sólo se permite el empleo de los dispositivos adicionales o de ampliación recomendados por MITSUBISHI ELECTRIC. Todo empleo o aplicación distinto o más amplio del indicado se considerará como no reglamentario.

Normas relevantes para la seguridad

Al realizar trabajos de proyección, instalación, puesta en servicio, mantenimiento y control de los dispositivos, hay que observar las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes para la aplicación específica. Hay que observar especialmente las siguientes normas (sin pretensión de exhaustividad):

- Normas VDE
  - VDE 0100
Normas para la instalación de redes de fuerza con una tensión nominal hasta 1000 V
  - VDE 0105
Servicio de redes de fuerza
  - VDE 0113
Instalaciones eléctricas con equipos electrónicos
  - VDE 0160
Equipamiento de redes de fuerza y equipos eléctricos
  - VDE 0550/0551
Normas para transformadores
  - VDE 0700
Requisitos de seguridad eléctrica para aparatos electrodomésticos y análogos
  - VDE 0860
Normas de seguridad para dispositivos de red y sus accesorios para el uso doméstico y análogos
- Normas para la prevención de incendios

Indicaciones de peligro

A continuación se recoge el significado de cada una de las indicaciones:



PELIGRO:
Significa que existe un peligro para la vida y la salud del usuario en caso de que no se tomen las medidas de precaución correspondientes.



ATENCIÓN:
Representa una advertencia de posibles daños del dispositivo o de otros valores materiales en caso de que no se tomen las medidas de precaución correspondientes.

Indicaciones generales de peligro y medidas de seguridad

La siguientes indicaciones de peligro han de entenderse como directivas generales para servoaccionamientos en combinación con otros dispositivos. Es estrictamente necesario tenerlas en cuenta al proyectar, instalar y poner en servicio la instalación electrotécnica.

Indicaciones especiales de peligro para el usuario



PELIGRO:

- ***Hay que observar las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes en cada caso concreto. El montaje y el cableado de los módulos, elementos constructivos y dispositivos tienen que llevarse siempre a cabo estando éstos libres de tensión.***
- ***Los módulos, elementos constructivos y dispositivos tienen que instalarse dentro de una carcasa que los proteja contra el contacto y con una cobertura y dispositivo de protección adecuados.***
- ***En el caso de dispositivos con una conexión de red fija, hay que montar un seccionador de red omnipolar o un fusible en la instalación del edificio.***
- ***Compruebe regularmente que los cables y líneas unidas a los dispositivos no tienen defectos de aislamiento o roturas. Si se detectara un fallo en el cableado, hay que cortar inmediatamente la tensión de los dispositivos y del cableado y recambiar el cableado defectuoso.***
- ***Antes de la puesta en servicio hay que asegurarse de que el rango de tensión de red permitido concuerda con la tensión de red local.***
- ***Hay que tomar las medidas de seguridad pertinentes para que una rotura de línea o de conductor no pueda dar lugar a estados indefinidos.***
- ***Tome las medidas necesarias para poder retomar un programa interrumpido después de intrusiones y cortes de la tensión. No deben poder producirse estados peligrosos de servicio, tampoco por un tiempo breve.***
- ***Según DIN VDE 0641 parte 1-3, los dispositivos de protección de corriente de defecto no son suficientes si se emplean como única protección para contactos indirectos en combinación con controladores lógicos programables. Para ello hay que tomar otras medidas de protección diferentes u otras medidas adicionales.***
- ***Los dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA según EN60204/IEC 204 VDE 0113 tiene que ser efectivos en todos los modos de servicio del PLC. Un desbloqueo del dispositivo de PARADA DE EMERGENCIA no debe dar lugar a ninguna puesta en marcha incontrolada o indefinida.***
- ***Hay que tomar las medidas de seguridad pertinentes tanto de parte del software como del hardware para que una rotura de línea o de conductor no pueda dar lugar a estados indefinidos en el control.***
- ***Al emplear los módulos hay que prestar atención siempre a la estricta observancia de los datos característicos para magnitudes eléctricas y físicas.***

CONTENIDOS

19 Función de monitor

20 Comunicación a través de un módem

21 GX Configurator-SC

22 Observación del intercambio de datos

23 Reconocimiento y eliminación de errores

24 Mantenimiento

A Anexo

1 Introducción

En este manual se describen los módulos de interfaz seriales QJ71C24, QJ71C24-R2, QJ71C24N, QJ71C24N-R2 y QJ71C24N-R4. Estos módulos del sistema Q de MELSEC unen un controlador lógico programable con dispositivos periféricos mediante interfaces RS232, RS422 ó RS485.

Característica	QJ71C24 QJ71C24N	QJ71C24-R2 QJ71C24N-R2	QJ71C24N-R4
1. Interfaz (CH. 1)	RS-232	RS-232	RS-422/485
2. Interfaz (CH. 2)	RS-422/485	RS-232	RS-422/485

Tab. 1-1: *Cada módulo dispone de dos interfaces, en parte diferentes*

1.1 Comunicación serial

En muchas aplicaciones, un controlador lógico programable (PLC) tiene que recibir datos del exterior o tiene que controlar él mismo otros dispositivos electrónicos. En tanto que con un número reducido de señales la comunicación puede desarrollarse al nivel E/S controlando las entradas y salidas del PLC, en caso de grandes cantidades de datos es necesario buscar otra conexión con el exterior del PLC.

Cada uno de los módulos de interfaz MELSEC ofrece dos interfaces seriales, posibilitando así la comunicación del PLC con otros dispositivos electrónicos.

En una interfaz serial, todos los datos – descompuestos en bits individuales – son enviados sucesivamente unos detrás de otros a través de un única línea. Por ello, para poder enviar y recibir datos, en el caso más simple se necesitan sólo dos cables, aparte de un cable de masa. Por esta razón, por medio de una interfaz serial y un módem externo resulta posible también la transmisión de datos a través de la línea telefónica, con lo que la distancia entre el emisor y el receptor de los datos es por principio ilimitada.

Aquí se aducen sólo algunos ejemplos de las muchas posibles aplicaciones de la comunicación serial con los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC.

- El PLC envía datos a un ordenador personal o a un control jerárquicamente superior. Estos datos sirven allí por ejemplo para el control de la producción, para ser evaluados para el control de calidad, para ser sencillamente visualizados. A la inversa, un ordenador personal o un ordenador maestro envía datos al PLC, tomando parte entonces en el control del proceso correspondiente.
- El estado de los operandos y del modo de funcionamiento del PLC pueden ser supervisados y modificados por un dispositivo externo.
- Aparatos de medición, como por ejemplo termómetros, balanzas o presóstatos, transmiten al PLC los resultados de su medición.
- Conexión al PLC de una impresora o de un dispositivo etiquetador
- Acoplamiento con otros controles (también de otros fabricantes)
- Programación y acceso al PLC por medio de una herramienta de programación conectada a un módulo de interfaz
- Conexión de una unidad gráfica de control (GOT)

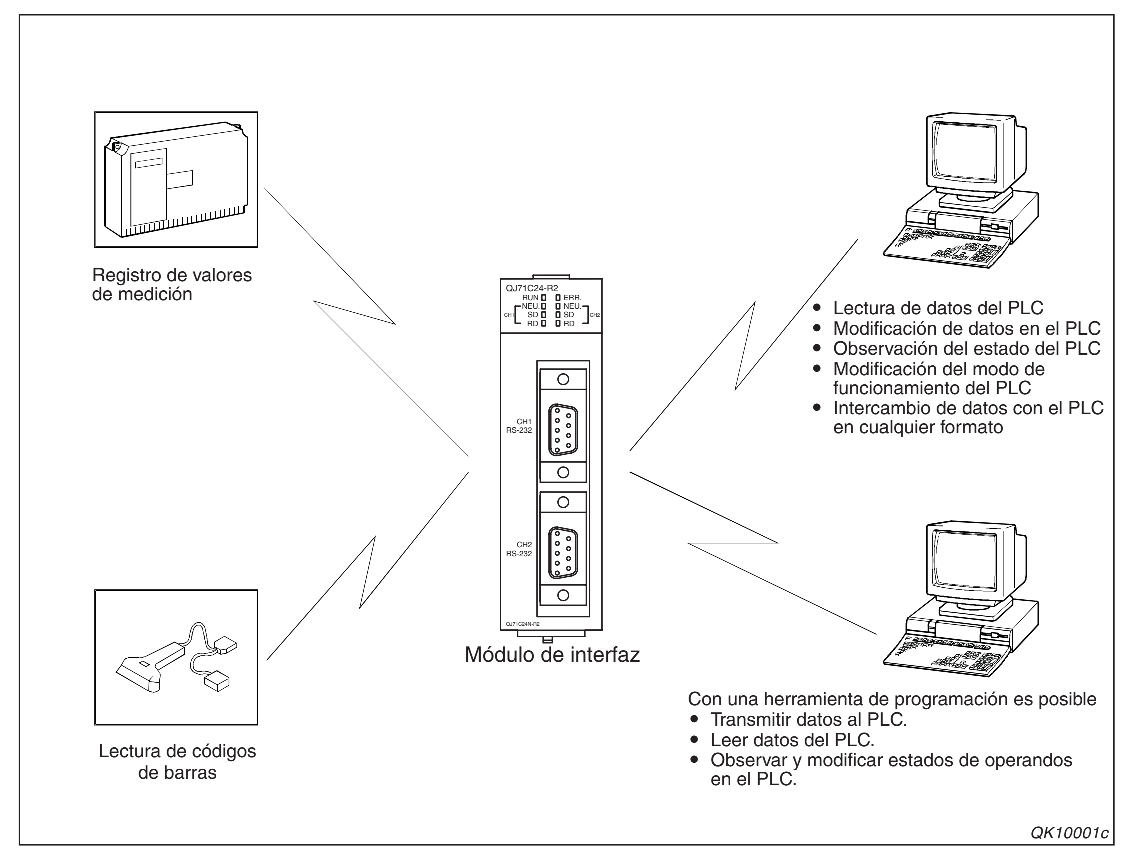


Fig. 1-1: *Ejemplos de aplicaciones del los módulos de interfaz*

Antes del intercambio de datos hay que tomar ciertos acuerdos entre las dos partes de la comunicación, con objeto de que no se presenten problemas más tarde. Así por ejemplo hay que determinar la velocidad con la que se transmiten los datos y de cuántos bits se compone un carácter individual.

En los así llamados protocolos se establece cómo ha de reaccionar un dispositivo durante el intercambio de datos, si el emisor recibe una confirmación de la recepción etc. Los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC funcionan con tres protocolos diferentes:

- Protocolo libre

  En el protocolo libre no hay nada fijo. Puede adaptarse a los requerimientos del dispositivo externo, posibilitando así el intercambio de datos con cualquier dispositivo.

- Protocolo bidireccional

  Con el protocolo bidireccional, el emisor de los datos recibe automáticamente una confirmación de recepción. Dado que los datos son supervisados con una suma de control, el receptor reconoce si los datos son completos y, dado el caso, puede enviarle al emisor un aviso de error.

- Protocolo MC

  El protocolo de comunicación MELSEC (en inglés **M**ELSEC **C**ommunication Protocol) ofrece múltiples posibilidades para el acceso al PLC, todas las cuales están descritas en un manual separado.

1.2 Posibilidades de comunicación

Intercambio de datos con el protocolo libre

El protocolo libre puede adaptarse a cualquier dispositivo externo. Según el tipo del dispositivo conectado, para el control de la transmisión es necesaria una programación en la CPU del PLC. Para, durante la recepción, reconocer cuándo ha finalizado la transmisión y cuando es posible procesar los datos, en el módulo de interfaz se emplea una así llamada identificación de fin, o de cuentan los datos recibidos. Una identificación de fin se compone casi siempre de los caracteres de control CR y LF, pero también puede elegirla libremente y adecuarla al dispositivo externo. Hay que utilizarla cuando la longitud de los datos no es constante. Si un dispositivo envía siempre el mismo número de datos (por ejemplo un valor de medición), para una recepción segura resulta suficiente con contar los datos.

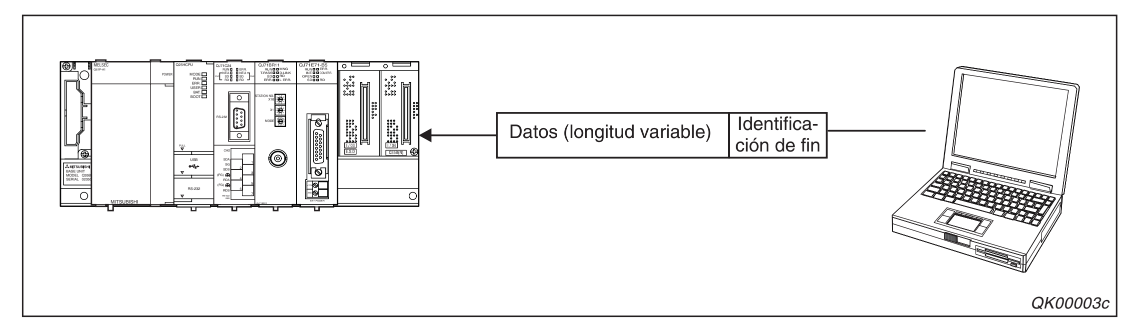


Fig. 1-2: *Un módulo de interfaz reconoce el final de los datos mediante la identificación de fin*

Si se produce un error durante la recepción, los datos erróneos pueden borrarse ya en el módulo de interfaz por medio de una instrucción CSET. Esto es posible incluso mientras se envían datos y por ejemplo se solicita del dispositivo externo una nueva transmisión de los datos.

Si un dispositivo externo envía sus datos en código ASCII o requiere datos en código ASCII, el módulo de interfaz se hace cargo de la conversión.

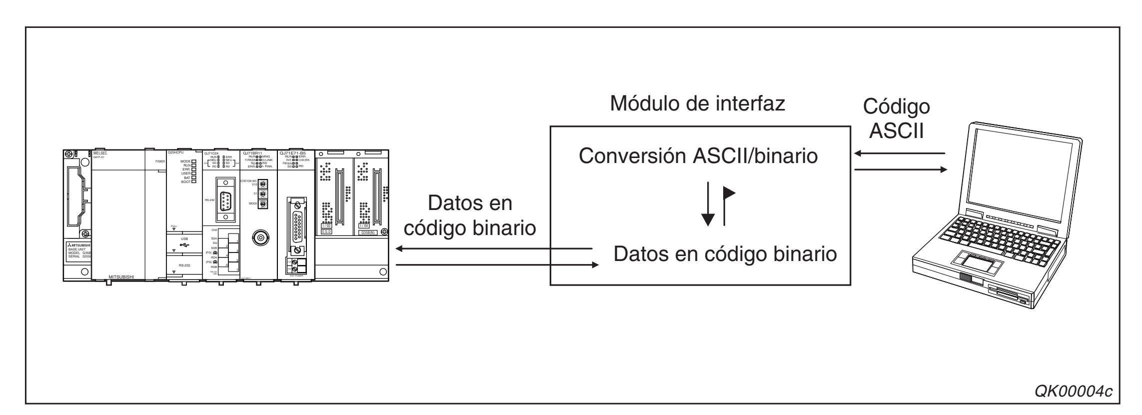


Fig. 1-3: *Un módulo de interfaz reconoce el final de los datos mediante la identificación de fin*

Elementos de datos que se presentan en todas las transmisiones, como por ejemplo caracteres de control para el comienzo y el final de los datos o sumas de control, pueden fijarse en así llamados marcos de datos. Al enviar, el módulo de interfaz añade al resto de los datos el contenido de los marcos de datos. Al recibir, un módulo de interfaz controla si los caracteres recibidos concuerdan con los contenidos de los marcos de datos. Entonces éstos no son entregados a la CPU del PLC como datos recibidos. Los marcos de datos, cuyos contenidos por cierto pueden definirse libremente, simplifican en el PLC los programas para la preparación y la evaluación de los datos y posibilitan una sencilla adaptación de la comunicación al dispositivo externo.

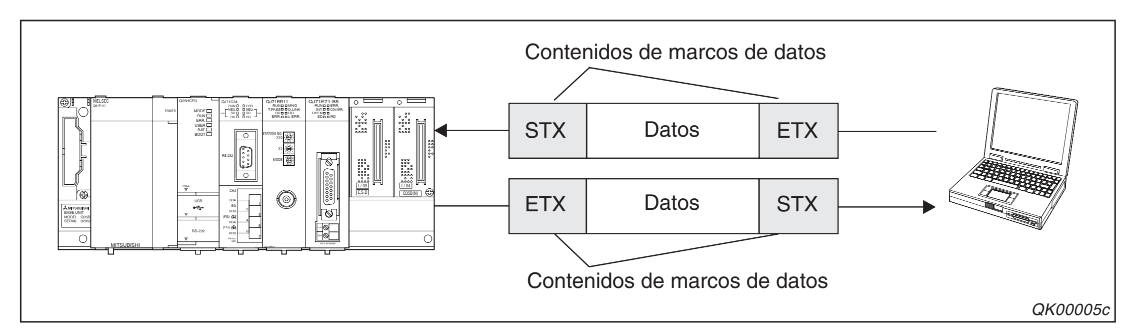


Fig. 1-5: *Marcos de datos son como unidades discretas con un contenido libremente definible que son transmitidas junto con los datos.*

Intercambio de datos con el protocolo bidireccional

Si la comunicación tiene lugar por medio del protocolo bidireccional, con los datos enviados se transmiten informaciones que le permiten al receptor la comprobación de los datos. El emisor de los datos recibe siempre una confirmación de que los datos han llegado al receptor. Si los datos han llegado incompletos, el receptor envía un aviso de error. Los módulos de interfaz MELSEC llevan a cabo automáticamente estas comprobaciones, y el usuario no necesita ocuparse para nada del asunto.

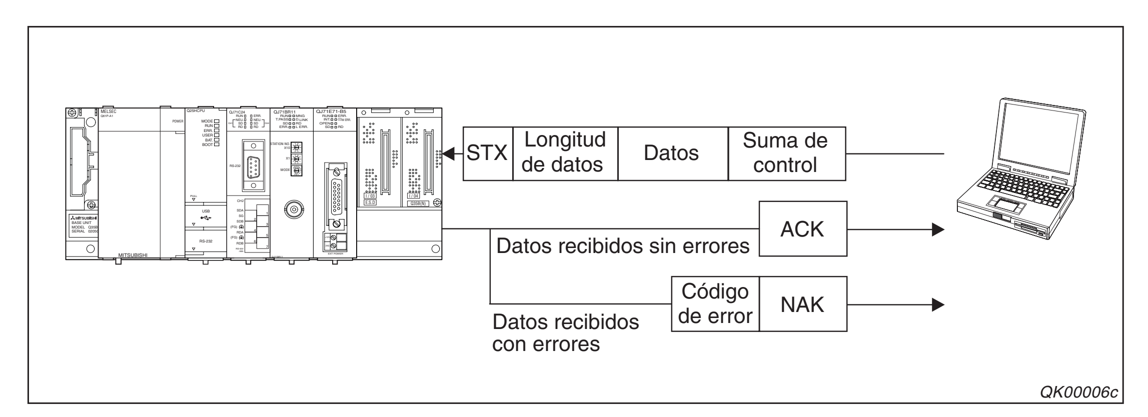


Fig. 1-6: *Con el protocolo bidireccional se le notifica al emisor si sus datos han llegado sin errores.*

El módulo de interfaz se hace cargo también de la conversión de los datos cuando un dispositivo externo envía o recibe datos en código ASCII.

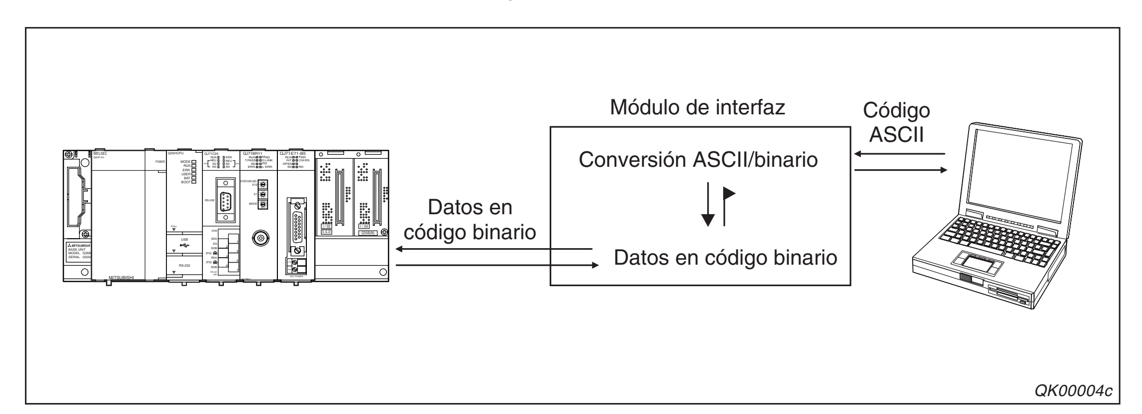


Fig. 1-4: *La conversión automática ASCII/binario alivia la CPU del PLC y se reduce el trabajo de programación.*

Comunicación con el protocolo MC

El protocolo de comunicación MELSEC (en inglés MELSEC Communication Protocol o abreviado MC-Protocol) permite el acceso a la CPU del PLC. Desde fuera no sólo es posible consultar y modificar los estados de operandos, sino que además es posible leer programas del PLC o transferirlos al control. Para ello no es necesaria programación alguna de la CPU del PLC, ya que todas las funciones son ejecutadas por el dispositivo externo.

Pero la CPU del PLC puede enviar también datos por sí misma a un dispositivo externo cuando se presentan ciertos acontecimientos previamente determinados, llamando la atención así sobre errores o sobre valores límite.

Si la comunicación es controlada con un ordenador con un sistema operativo Microsoft Windows(r), con el paquete de software MX Components (n°. de art. 145309) es posible generar un programa de comunicación en el PC de forma muy sencilla. No se requieren conocimientos detallados del protocolo MC, como por ejemplo procedimientos de envío y de recepción. MX Components ofrece funciones para Visual Basic y Visual C++. Sin gran esfuerzo es posible registrar datos de proceso en el PLC y elaborarlos en aplicaciones como por ejemplo Microsoft Excel.

En una red MELSECNET/10 o MELSECNET/H es posible acceder también a otros controles en la red.

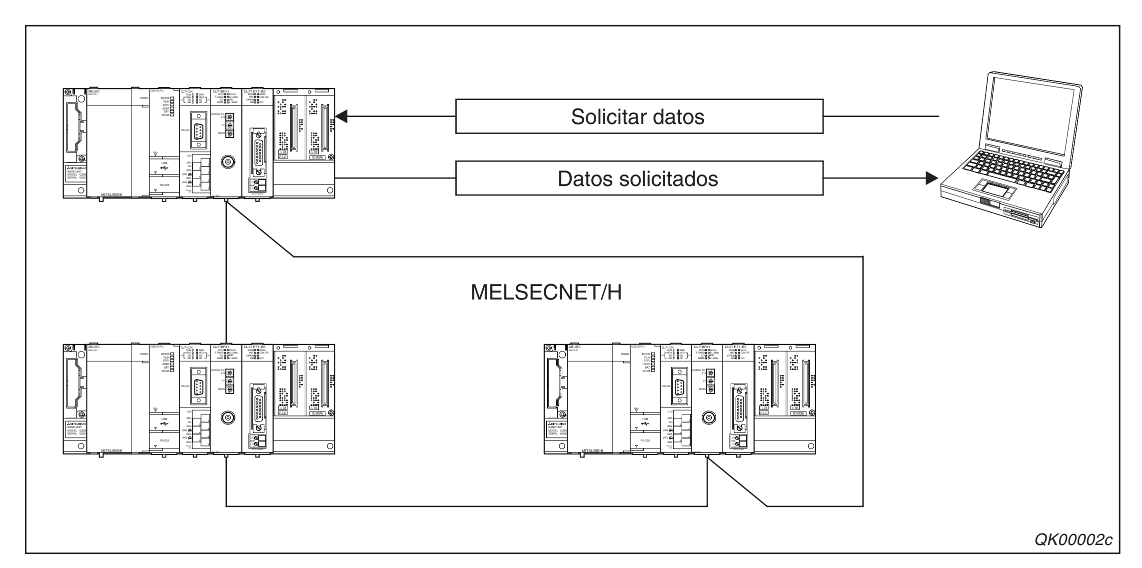


Fig. 1-7: *El PLC en el que está instalado el módulo de interfaz envía al dispositivo externo los datos de los otros controles*

En una red MELSECNET/10 es también posible el acceso a controles de la serie MELSEC A/QnA.

Funcionamiento independiente de las interfaces

Las dos interfaces de los módulos pueden emplearse para diversas aplicaciones y protocolos, independientemente la una de la otra. Para la configuración se dispone del software GX Configurator-SC.

Transferencia de datos mediante módem

A un módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC es posible conectar un módem para establecer una unión con la red telefónica. El módulo de interfaz inicializa el módem y establece la conexión. Después de establecida la conexión es posible comunicar con el protocolo MC, con el protocolo libre o con el protocolo bidireccional.

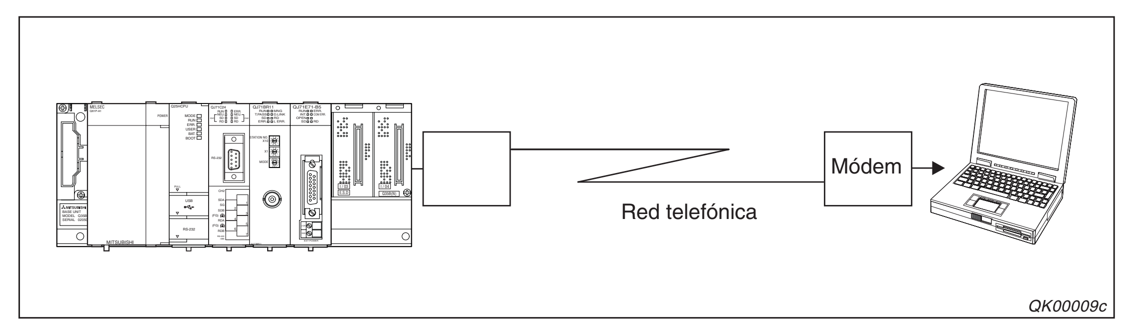


Fig. 1-8: *Gracias a un módem, ya no hay límite alguno para la distancia entre el PLC y el dispositivo externo.*

Observación de la CPU del PLC (función de monitor)

Con el protocolo libre o con el protocolo MC es posible transmitir a un aparato externo el estado de los operandos PLC y de la CPU del PLC periódicamente o cuando se produce un suceso determinado, sin que en el control haya un programa para ello. Los estados se indican o bien directamente o a través de un módem se envía un mensaje de texto a un receptor de señales de llamada (pager).

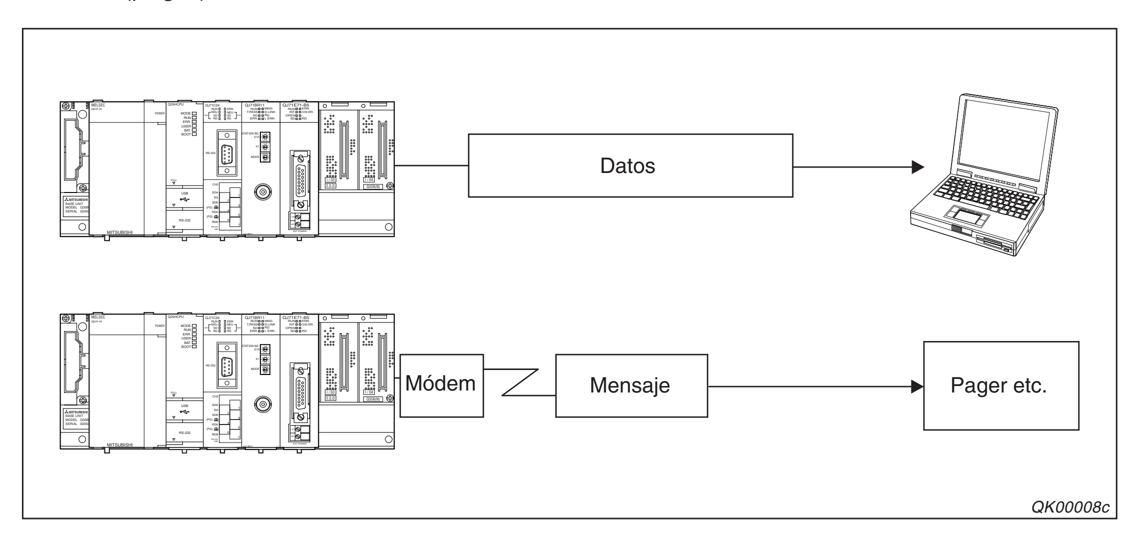


Fig. 1-9: *A través de un módem, el PLC puede enviar textos, p.ej. en caso de alarmas*

Programación del PLC mediante un módulo de interfaz

Por medio de un PC conectado al módulo de interfaz y con el software GX Developer o GX IEC Developer instalado, resulta posible programar la CPU del PLS y utilizar todas las funciones de este software. También pueden acceder simultáneamente a la CPU del PLC varios PCs conectados con la misma directamente o por medio de módulos de interfaz.

Conexión de unidades gráficas de control

A un módulo de interfaz es posible también conectar unidades gráficas de control (GOT). Indicaciones más detalladas al respecto las encontrará en las instrucciones de estas unidades.

Conexión simultánea de herramienta de programación y de unidad de control

Mientras que en una interfaz del módulo está conectada una herramienta de programación, es posible conectar a la segunda interfaz un ordenador personal o uno portátil con el software GX Developer o GX IEC Developer instalado, y acceder así simultáneamente al PLC. Un ejemplo posible de aplicación es la búsqueda de errores o la optimización de programa desde un pupitre en el que hay instalada una unidad de control. Mientras que el programa se visualiza en el ordenador portátil, la instalación puede operarse por medio de la GOT.

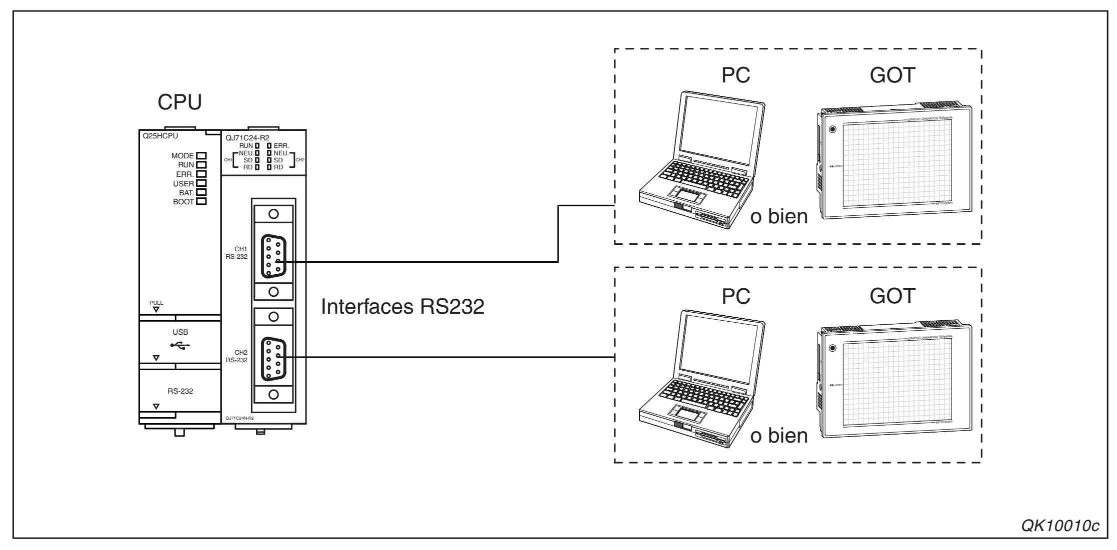


Fig. 1-11: A ambas interfaces de los módulos es posible conectar un PC o una GOT.

Asignación y comprobación de contraseñas

Mediante una contraseña se evita que personas no autorizadas accedan a un control, impidiendo la lectura, la modificación y la eliminación de programas. Una contraseña se establece con ayuda del software de programación GX Developer o GX IEC Developer.

En combinación con un módem, el módulo de interfaz se hace cargo de la comprobación de la contraseña cuando se realiza el intento de acceder a la CPU del PLC con el protocolo MC o con un software de programación. (La contraseña no se comprueba ni con el protocolo libre ni con el protocolo bidireccional.) Antes de la comprobación de la contraseña, el módem tiene que establecer una conexión con la red telefónica.

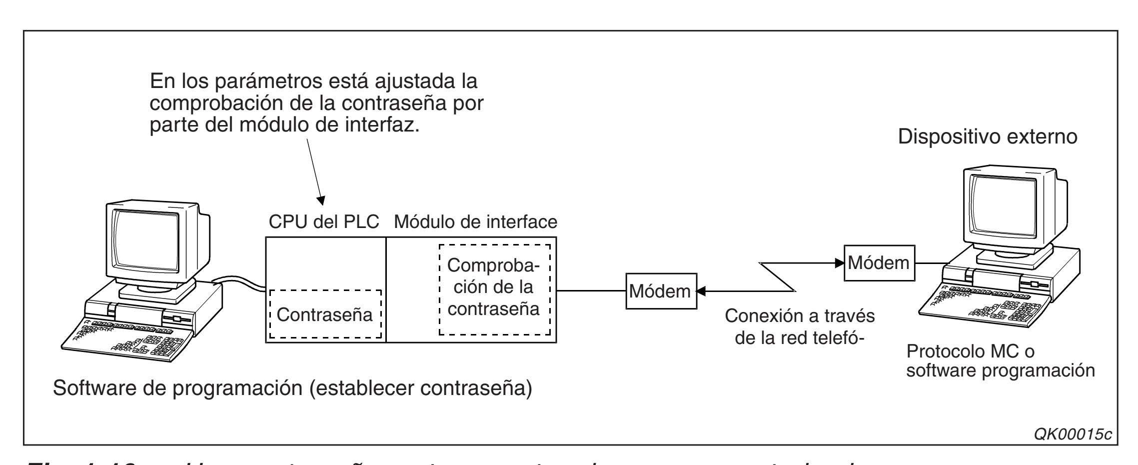


Fig. 1-10: Una contraseña protege contra el acceso no autorizado

Empleo en un sistema Multi-CPU

En un PLC del sistema Q de MELSEC es posible que haya instalados hasta cuatro módulos de CPU. Un módulo de interfaz es asignado a una de esas CPUs, la cual asume el control del mismo.

A los otros módulos de CPU, así como a otros controles conectados al PLC por medio de redes, puede accederse desde un dispositivo externo con el protocolo MC o con el software de programación GX Developer/GX IEC Developer. Más informaciones relativas a un sistema Multi-CPU podrá hallarlas usted a partir de la cap. 2-3 y en el "MELSEC Communication Protocol Reference Manual”. Este manual está disponible en inglés bajo el número de artículo 130024.

2 Configuración de sistema

2.1 Sinopsis de las configuraciones

Un módulo de interfaz une una PLC del sistema Q de MELSEC con uno o más dispositivos periféricos, posibilitando el intercambio de datos a través de interfaces RS232 o RS485, las cuales son consideradas estándar.

Como ejemplos de dispositivos perfiféricos cabe mencionar ordenadores personales, controladores lógicos programables (también de otros fabricantes), dispositivos de medición o impresoras.

Las cuatro posibilidades diversas de configuración al conectar el módulo de interfaz con los otros dispositivos son denominadas en forma de relación, por ejemplo en la forma 1: n.

Configuración 1:1

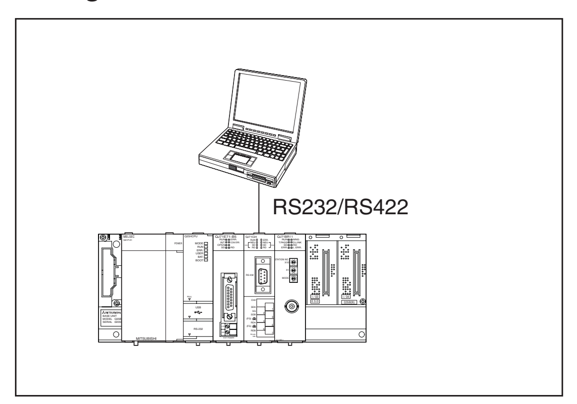


Fig. 2-1:
En una configucación 1:1 sólo hay conectado un dispositivo periférico a una interfaz de un módulo de interfaz.

QK00016c

Configuración n:1

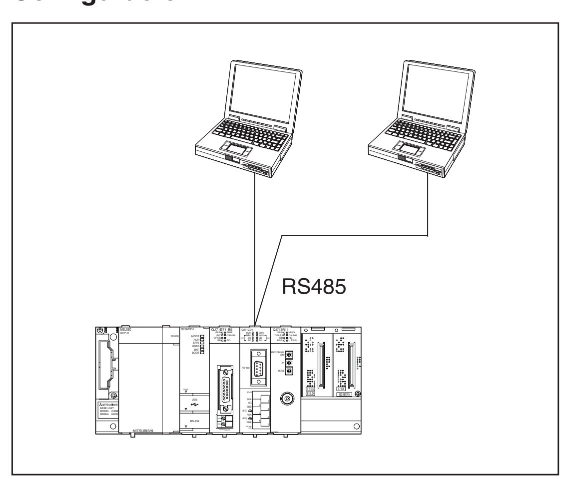


Fig. 2-2:
En una configucación n:1 hay conectados varios dispositivos periféricos a una interfaz de un módulo de interfaz.

QK00017c

Configuración 1:n

Con una configuración 1:n, un dispositivo externo está conectado a varios módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC.

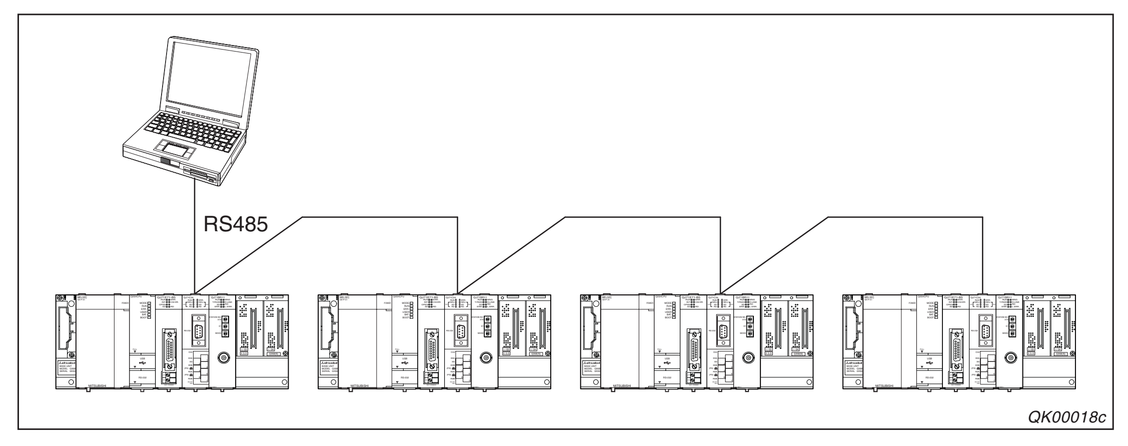


Fig. 2-3: *En esta conexión 1:n todos los dispositivos están unidos por medio de sus interfaces RS485.*

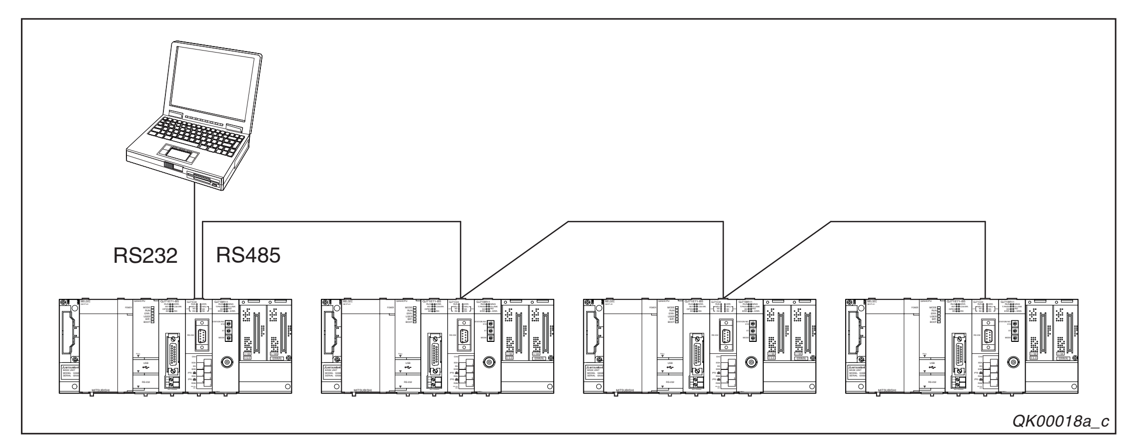


Fig. 2-4: *En esta variante de una conexión 1:n, el dispositivo externo está conectado a la interfaz RS232 de un módulo. Los los módulos de interfaz restantes están conectados por medio de sus interfaces RS485.*

Configuración m:n

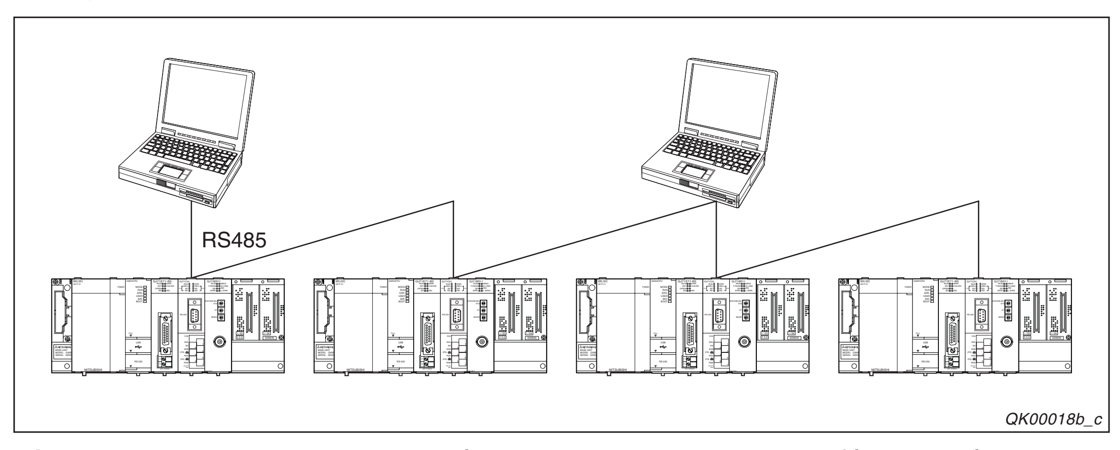


Fig. 2-5: *En caso de una conexión m:n, varios dispositivos periféricos están conectados con varios módulos de interfaz MELSEC.*

2.2 Posibles funciones con las configuraciones

El intercambio de datos entre dos dispositivos se desarrolla con los así llamados protocolos. En los protocolos está establecido cómo se ha de comportar un dispositivo durante la comunicación.

Algunas funciones de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC estrán disponibles sólo con determinados protocolos de comunicación. Por tanto, de la configuración del sistema depende si es posible emplear esas funciones.

Protocolo MC

Función del módulo de interfaz	Configuración de sistema				Referencia
	1:1	n:1	1:n	m:n	
Acceso a los rangos de operandos en la CPU del PLC (lectura/escritura)	●	●	●	●	*MELSEC Communication Protocol Reference Manual (n°. de artículo 130024, en inglés)*
Acceso a la memoria buffer de módulos especiales	●	●	●	●	
Lectura y escritura de secuencias de programa en el PLC	●	●	●	●	
Control del PLC (modos de operación como p.ej. modificar RUN/STOP, ejecutar RESET etc.)	●	●	●	●	
Transmisión de datos de la CPU del PLC a un dispositivo externo (envíar a petición de la CPU del PLC)	●	○	○	○	
Función global (poner las entradas simultáneamente en todos los controles conectados)	●	●	●	●	
Acceso a otros controles mediante MELSECNET/10 ó MELSECNET/H	●	●	●	●	
Observación de estados de operandos en la CPU del PLC	●	○	○	○	Cap. 19

Tab. 2-1: *Funciones con el protocolo MC*

●: La función es posible.
○: La función no es posible.

Protocolo libre

Función del módulo de interfaz	Configuración de sistema				Referencia
	1:1	n:1	1:n	m:n	
Intercambio de datos cualesquiera	●	●	●	●	Cap. 7
Envío y recepción de marcos de datos	●	●	●	●	Caps. 13 y 14
Observación de estados de operandos en la CPU del PLC	●	○	○	○	Cap. 19
Transferir a la CPU del PLC datos recibidos en un programa de interrupción	●	●	●	●	Cap. 9
Convertir datos binarios al código ASCII y enviar entonces, o convertir al código binario datos recibidos en código ASCII	●	●	●	●	Cap. 17

Tab. 2-2: *Funciones con el protocolo libre*

●: La función es posible.
○: La función no es posible.

Protocolo bidireccional

Función del módulo de interfaz	Configuración de sistema				Referencia
	1:1	n:1	1:n	m:n	
Enviar y recibir datos	●	○	○	○	Cap. 8
Transferir a la CPU del PLC datos recibidos en un programa de interrupción	●	○	○	○	Cap. 9
Convertir datos binarios al código ASCII y enviar entonces, o convertir al código binario datos recibidos en código ASCII	●	○	○	○	Cap. 17

Tab. 2-3: *Funciones con el protocolo bidireccional*

●: La función es posible.
○: La función no es posible.

Por favor observe las indicaciones siguientes para todas las configuraciones a excepción de la conexión 1:1:

– Evite el envío simultánea a través de varias estaciones.

– Los datos recibidos por una estación y que no están direccionados a ella pueden borrarse.

2.3 Empleo en un sistema Multi-CPU

Un módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC puede operarse en un sistema Multi-CPU en el que puede haber instalados hasta cuatro módulos de CPU. El módulo de interfaz es asignado a un módulo de CPU, por el que es entonces controlado.

Durante la comunicación con el protocolo libre y con el protocolo bidireccional con varios módulos de CPU, sólo la CPU a la que está asignada el módulo de interfaz puede escribir datos en la memoria buffer de éste y darle señales de salida. Las otras CPUs sólo pueden leer los datos de la memoria buffer del módulo de interfaz y consultar los estados de las salidas y de las entradas, pero no modificarlos.

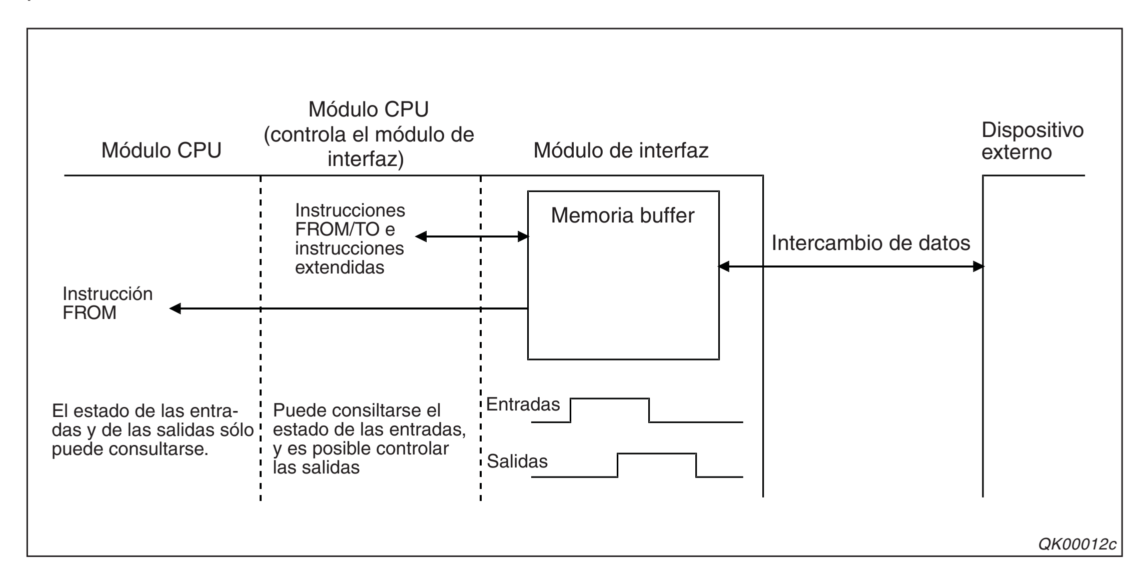


Fig. 2-6: *Estas funciones pueden ser utilizadas sólo por la CPU a la que está asignado el módulo de interfaz*

Con el con el protocolo MC o con el software de programación GX Developer/GX IEC Developer es posible acceder a todos los módulos de CPU.

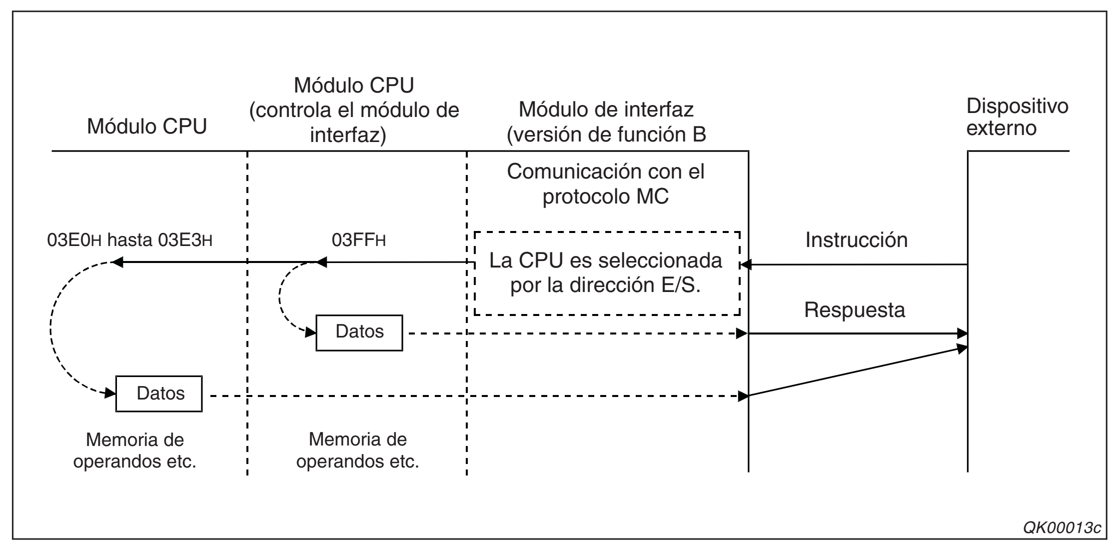


Fig. 2-7: *Ejemplo para el acceso a diversas CPUs con el protocolo MC*

INDICACIÓN

En caso de que se desee acceder con el protocolo MC o con el software de programación GX Developer/GX IEC Developer a los módulos de CPU a los que no está asignado un módulo de interfaz, entonces hay que instalar un módulo de interfaz con la versión de función B. En caso de módulos de la versión de función A sólo es posible acceder a la CPU a la que está asignado el módulo de interfaz, y cuando se quiere acceder a otros módulos de CPU se produce un aviso de error.

Con el protocolo MC o con el software de programación GX Developer / GX IEC Developer es posible también acceder a controles que están conectados con el PLC a través de redes en las que hay instalado un módulo de interfaz.

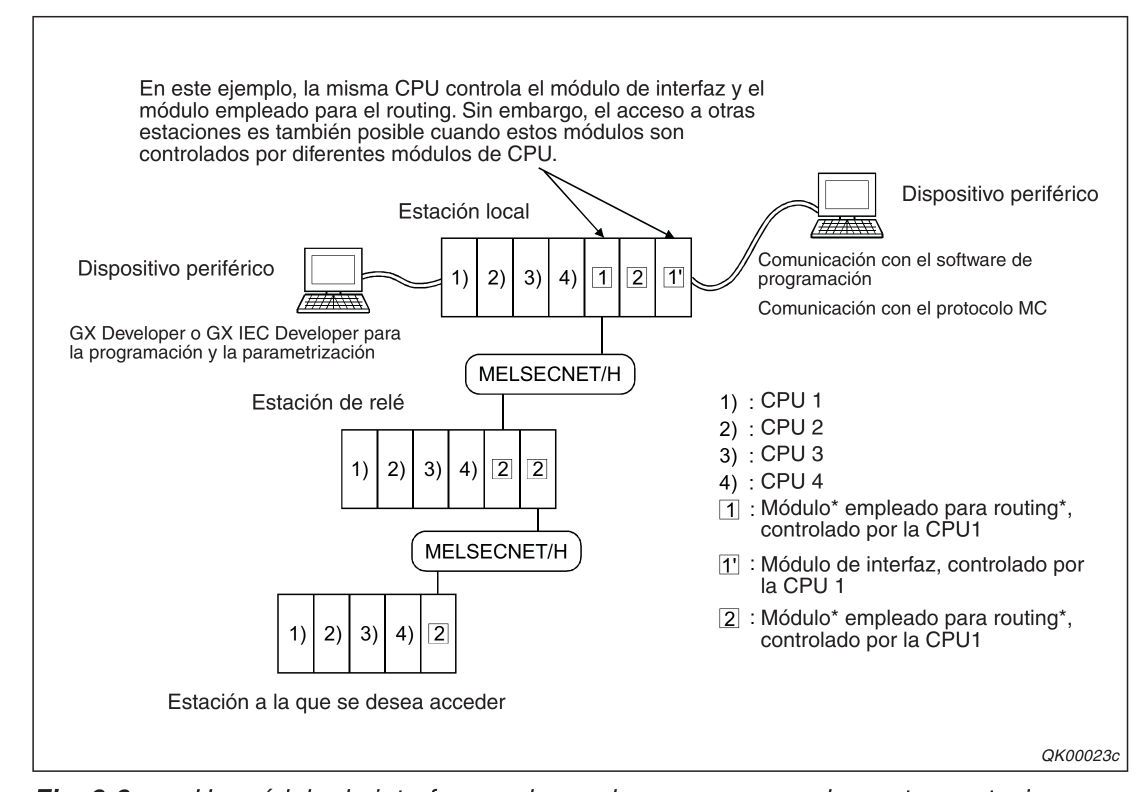


Fig. 2-8: *Un módulo de interfaz puede emplearse para acceder a otras estaciones.*

* Para el routing, en este ejemplo se emplean módulos de red MELSECNET/H.

Si se desea acceder a otras estaciones desde un sistema Multi-CPU, los módulos empleados para el routing (el reenvío de las demandas del dispositivo externo), los módulos de CPU de la estación local, los módulos de la estación de relé y los módulos de la estación a la que se accede tienen que corresponderse con la versión de función B. En caso de módulos con la versión de función A sólo es posible acceder a la CPU a la que está asignado el módulo de interfaz, y sólo es posible acceder a otras estaciones a través de módulos controlados por esa misma CPU.

Un módulo empleado para el routing puede acceder a los módulo siguientes:

– Módulos de red para el MELSECNET/H o el MELSECNET/10
– Módulos de la interfaz del sistema Q de MELSEC
– Módulos ETHERNET

Más informaciones relativas al empleo de los módulos de la interfaz en un sistema Multi-CPU podrá hallarlas usted en el "MELSEC Communication Protocol Reference Manual” (n°. de art. 130024).

2.4 Combinación con Q00JCPU, Q00CPU ó Q01CPU

Si un módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC se combina con una CPU Q00J, Q00CPU ó Q01CPU, se dispone de las funciones siguientes.

Función del módulo de interfaz		Observación
Comunicación con el protocolo MC		Para más información en torno al protocolo MC, consulte el MELSEC Communication Protocol Reference Manual (en inglés, n°. de art. 130024).
Comunicación con el protocolo libre		—
Comunicación con el protocolo bidireccional		—
Transmitir a la CPU del PLC en un programac de interrupción datos recibidos con el protocolo libre o con el protocolo bidireccional		Los módulos de CPU tienen que corresponder como mínimo la versión de función B.
Empleo de instrucciones extendidas para la comunicación		—
Comunicación mediante módem		—
Comprobación de una contraseña entrada mediante módem		Los módulos de CPU tienen que corresponder como mínimo la versión de función B.
Control de la transmisión	Con códigos DC	—
	Con señales DTR y DSR	
Cambio del protocolo de comunicación		—
Funcionamiento independiente de cada una de las interfaces o funcionamiento conjunto		—
Parametrización y test con el software GX Configurator-SC		a partir de la versión 1.10L del GX Configurator-SC
Conexión de una unidad de control (GOT) o de un PC con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer		—

Tab. 2-4: *Funciones de los módulos de interfaz en combinación con módulos de CPU MELSEC Q00JCPU, Q00CPU ó Q01CPU*

2.5 Empleo en una estación descentralizada E/S

El empleo de los módulos de interfaz seriales no está limitado sólo a sistemas con módulos de CPU, sino que los módulos pueden instalarse también en estaciones descentralizadas E/S dentro de redes MELSECNET/H.

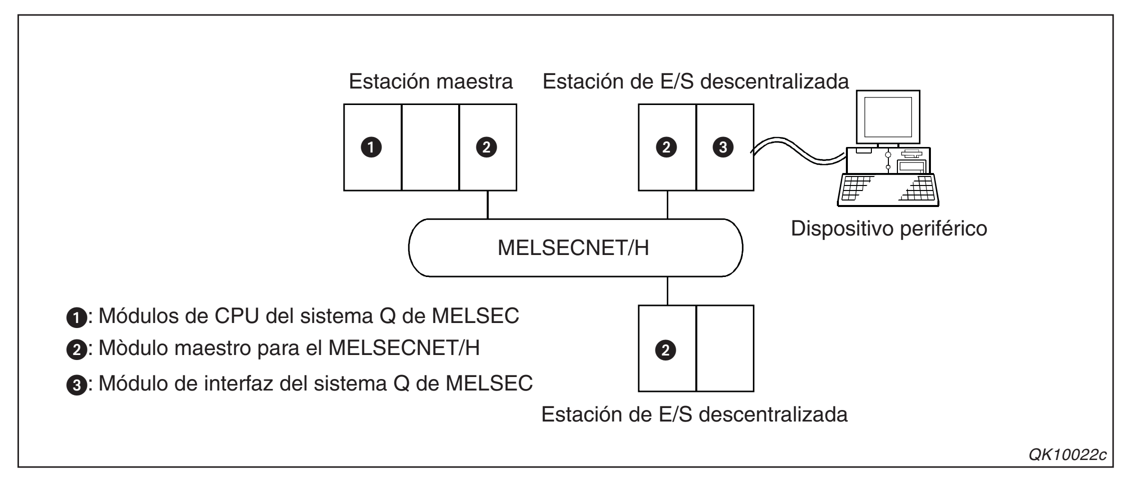


Fig. 2-9: *Ejemplo para el empleo de módulos de interfaz en estaciones descentralizada de E//S*

Como módulos maestros para el MELSECNET/H, en las estaciones descentralizadas E/S pueden instalarse los módulos QJ72LP25-25, QJ72LP25GE y QJ72BR15.

La tabla siguiente muestra qué funciones del los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC pueden emplearse en caso de una instalación en una estación descentralizada E/S.

Función del módulo de interfaz		Validez
Comunicación con el protocolo MC		● (Una sinopsis de las posibles funciones se encuentra en la página 2-9)
Comunicación con el protocolo libre		●
Comunicación con el protocolo bidireccional		●
Transferir a la CPU del PLC datos en un programa de interrupción		○
Empleo de instrucciones extendidas para la comunicación		p (ver página 2-9)
Observación operandos de la CPU del PLC (función de monitor)		●
Comunicación mediante módem		●
Comprobación de una contraseña entrada mediante módem		●
Control de la transmisión	Con códigos DC	●
	Con señales DTR y DSR	
Cambio del protocolo de comunicación		○
Funcionamiento independiente de cada una de las interfaces o funcionamiento conjunto		
Parametrización y test con el software GX Configurator-SC		●
Conexión de un PC con el software de programación GX Developer / GX IEC Developer		
Empleo en un sistema Multi-CPU		Una estación de E/S descentralizada se considera como sistema de CPU simple.

Tab. 2-5: *Disponibilidad de las funciones con la instalación del módulo de interfaz en una estación descenrtralizada de E/S del MELSECNET/H*

●: La función es posible.
○: La función no es posible.

Acceso a estaciones descentralizadas E/S con el protocolo MC

Función	Observación
Acceso a operandos	En concreto pueden emplearse las funciones siguientes: ● Leer y escribir rangos de operandos ● Leer y escribir operandos concretos (test de operandos) ● Entrada de los operandos que hay que observar y a continuación observación de operandos ● Lectura y escritura de varios rangos de operandos
Acceso a memoria de buffer	● Lectura de datos de la memoria buffer del módulo de interfaz ● Escritura de datos en la memoria buffer del módulo de interfaz ● Lectura de datos de la memoria buffer de los módulos especiales* ● Escritura de datos en la memoria buffer de los módulos especiales*

Tab. 2-10: *Funciones con la conmunicación con una estación descentralizada de E/S en el protocolo MC*

* Sólo es posible acceder a la memoria buffer de módulos especiales compatibles con la serie MELSEC QnA/A.

Por principio es posible acceder a los siguientes operandos de una estación descentralizada E/S. Los operandos y sectores efectivos dependen de qué marcos de datos se empleen para la comunicación. Para más información consulte el *MELSEC Communication Protocol Reference Manual* (n°. de art. 130024).

Operando	Código de operando	Operando	Código de operando
Entradas	X	Registro especial	SD
Salidas	Y	Marca link	B
Marca	M	Registro de link	W
Registro de datos	D	Marca especial de link	SB
Marca especial	SM	Registro especial de link	SW

Tab. 2-6: *Operandos en una estación descentralizada E/S*

Alternativas para instrucciones extendidas

En una estación descentralizada E/S en una red MELSECNET/H no es posible emplear instrucciones extendidas. La tabla siguiente muestra alternativas.

Instrucción	Instrucción o método alternativo	Instrucción	Instrucción o método alternativo
FROM	REMFR	BUFRCVS	No disponible (No es posible transferir datos en un programa de interrupción.)
TO	REMTO	PRR	Instrucción REMFR o REMTO y consulta, o bien poner entradas y salidas
ONDEMAND	Instrucción REMFR o REMTO y consulta, o bien poner entradas y salidas	CSET (para la inicialización)	
INPUT		CSET (eliminar datos)	Solicitar eliminación de datos mediante entrada en la memoria buffer
OUTPUT		CSET (función de monitor)	Emplear protocolo MC o GX Configurator-SC
BIDIN		PUTE	Instrucciones REMFR o REMTO, consulta o puesta de entradas y salidas
BIOUT		GETE	
SPBUSY	No disponible	UINI	

Tab. 2-7: *Alternativas para instrucciones extendidas (en el anexo hay ejemplos de programa.)*

Ajustes para el módulo de interfaz

Aun cuando un módulo de interfaz esté instalado den una estación descentralizada E/S MELSECNET/H, las entradas y salidas se asignan tal como se describe en la sección 5.4.1. Los ajustes del "interruptor" del módulo se describen en la sección 5.4.2.

INDICACIÓN Para el ajuste de la asignación E/S y del interruptor del módulo de interfaz, conecte un PC con el software de programación GX Developer o GX Developer a la estación descentralizada E/S y realice entonces los ajustes necesarios. Seguidamente hay que realizar un RESET en la estación descentralizada E/S.

Para la parametrización de un módulo de interfaz en una estación descentralizada E/S es posible emplear el software GX Configurator-SC (ver capítulo 21).

INDICACIÓN Después de la parametrización del módulo de interfaz con el GX Configurator-SC hay que realizar un RESET en la estación descentralizada.

La actualización automática de los operandos M, B, D y W de la estación descentralizada en el PLC ha de ajustarse con el software de programación GX Developer o GX Developer.
El GX Configurator-SC no puede emplearse para este ajuste.

2.6 Empleo de funciones adicionales

La tabla siguiente muestra a partir de qué versión de los módulos de interfaz y del software GX Configurator-SC es posible emplear funciones adicionales.

Función		Vesión de función del QJ71C24(-R2)	Versión del GX Configurator-SC
Conexión simultánea de una herramienta de programación y de una unidad de control		Versión de función B	Sin limitaciones
Ajustes de transmisión	Ajustar el estado de la señal RS y DTR	Las funciones no son posibles.	a partir de versión 2
	Velocidad de transmisión de 230400 bit/s		
	Velocidad de transmisión de 50 Bit/s	Versión de función B	Sin limitaciones
Eliminar datos recibidos mediante una instrucción entendida			
Intercambio de datos mediante un módem	Envío de los datos al monitorear la CPU del PLC		a partir de SW0D5C-QSCU-E20C
	Inicialización automática del módem	Versión de función B	a partir de la versión 1.0 (la versiones anteriores a SW0D5C-QSCU-E40E no pueden emplearse.)
	Función de rellamada	Las primeras 5 posiciones del número de serie tienen que ser como mínimo "03043".	
Modificación del tiempo de supervisión para la recepción de datos (temporizador 0)		Estas funciones no son posibles.	a partir de versión 2
Ajuste del umbral de conmutación inferior y superior para la señal DTR			
Datos variables en marco de datos	Códigos 05H, 0BH, 11H und 17H	Versión de función B	a partir de SW0D5C-QSCU-E20C
	Códigos 04H, 0AH	Estas funciones no son posibles.	a partir de versión 2
	Códigos E5H, EBH		a partir de versión 2.06G
Recepción de marcos de datos en el formato de recepción 1		Versión de función B	a partir de SW0D5C-QSCU-E20C
Enviar varios códigos transparentes en una transmisión			
Modificación del modo de conexión de la herramienta de programación mediante cambio del modo de funcionamiento		Estas funciones no son posibles.	Sin limitaciones
Observación de los datos intercambiados			a partir de versión 2
Instrucción UINI			Sin limitaciones
Comprobación de una contraseña entrada mediante módem*		Versión de función B	a partir de SW0D5C-QSCU-E20C

Tab. 2-8: *Relación entre las funciones y las versiones*

* La comprobación de contraseñas es posible sólo cuando se emplea un módulo de CPU con como mínimo la versión de función A y con un número de serie de cómo mínimo "02092" (decisivas son las cinco primeras cifras)..

INDICACIÓN

En caso de un módulo de interfaz QJ71C24N(-R2/R4), las funciones siguientes están disponibles sólo a partir de la versión B y del número de serie "06062". (Las primeras cinco cifras del número de serie son las decisivas, ver sección 2.6.1):

– Datos variables con los códigos E5H y EBH en una marco de datos

– Empleo de la instrucción UINI

Todas las otras funciones aducidas arriba pueden ejecutarse sin limitaciones con un módulo de interfaz QJ71C24N (-R2/R4).

2.6.1 Determinación de los números de serie y de las versiones de los módulos

En la placa de características que se encuentra en un lado de los módulos del sistema Q de MELSEC se encuentran los datos relativos al número de seria y a la versión de función del módulo.

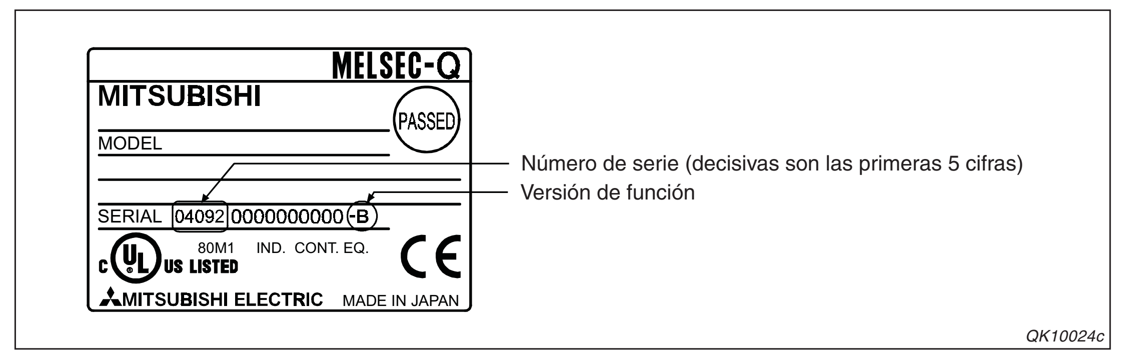
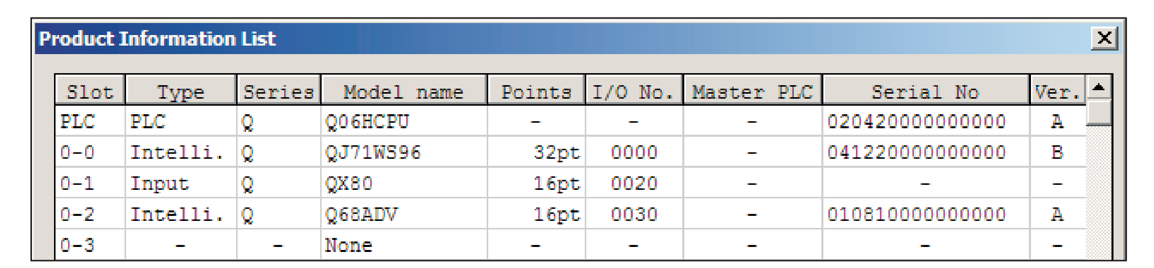


Fig. 2-11: *En la placa de características de los módulos del sistema Q de MELSEC se indica el número de serie y el de versión.*

Los datos pueden comprobarse también con ayuda de una herramienta de programación y del software de programación GX Developer (a partir de la versión 6) o GX IEC Developer durante el funcionamiento del PLC. Llame para ello al **"System Monitor"** y haga clic en el campo **"Product Inf. List".**



Product Information List

Slot	Type	Series	Model name	Points	I/O No.	Master PLC	Serial No	Ver.
PLC	PLC	Q	Q06HCPU	-	-	-	020420000000000	A
0-0	Intelli.	Q	QJ71WS96	32pt	0000	-	041220000000000	B
0-1	Input	Q	QX80	16pt	0020	-	-	-
0-2	Intelli.	Q	Q68ADV	16pt	0030	-	010810000000000	A
0-3	-	-	None	-	-	-	-	-

Fig. 2-12: *La lista de información de productos muestra en la columna de la derecha los números de serie y de versión de la CPU y de los módulos especiales*

La versión del software GX Configurator-SC se indica cuando se hace clic en **"Help"** en la barra de menú y a continuación en **"Product Information".** Por favor observe que a partir de la versión SW0D5C-QSCU-E40E la denominación de este software fue cambiada en GX Configurator-SC, versión 1.10L.

3 Descripción de los módulos

3.1 Sinopsis

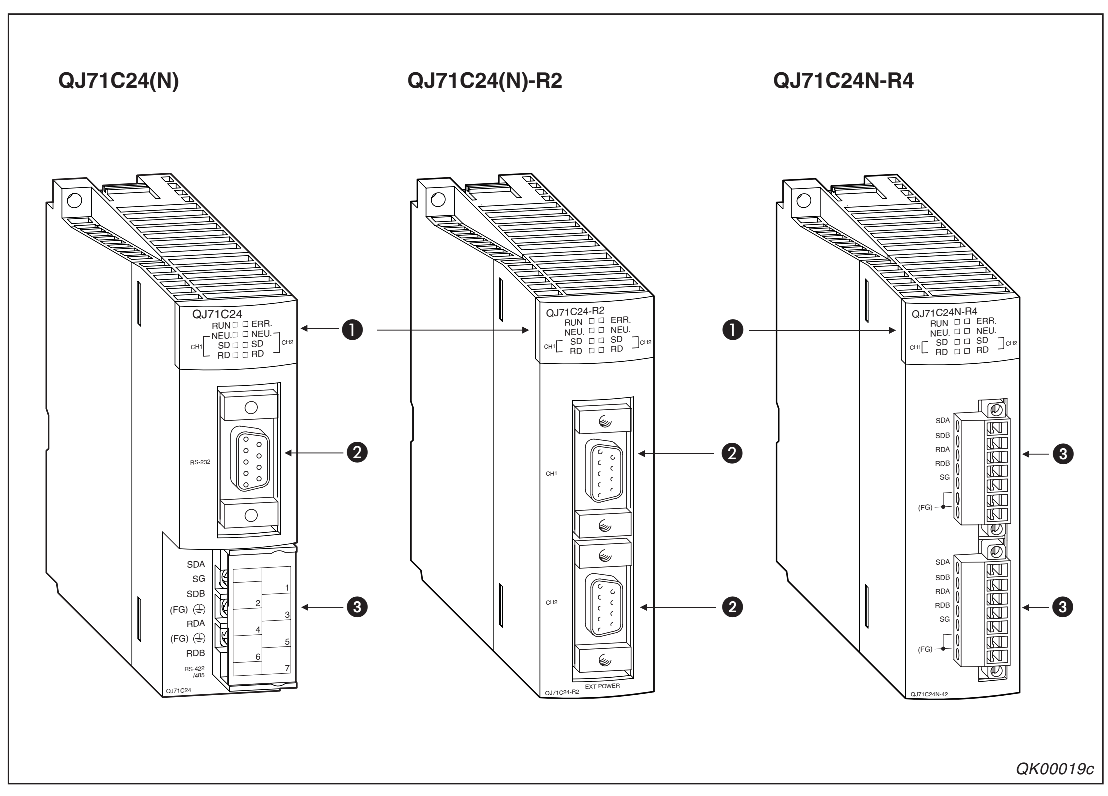


Fig. 3-1: *Todas las indicaciones y los inetrfaces se encuentran en el lado delantero de los módulos*

Número	Descripción	Referencia
❶	Diodos luminosos (LEDs) de los módulos para la indicación del modo de funcionamiento, del estado de la transmisión de datos y para la indicación de errores.	Sección 3.2
❷	Interfaz RS232	Sección 3.3.1
❸	Interfaz RS422/485	Sección 3.3.2

Tab. 3-1: *Descripción de los elementos de mando de los módulos de interfaz*

3.2 Indicación LED

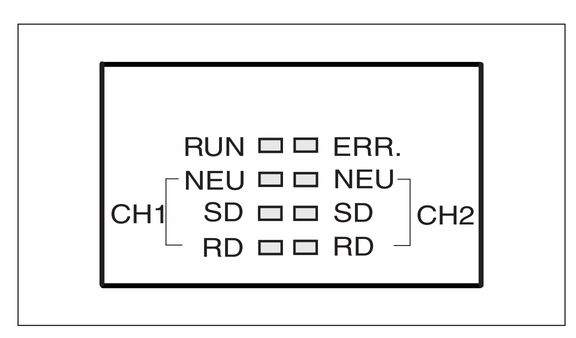


Fig. 3-2:
Todos los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC tienen la misma indicación LED.

QK00020c

Diodo luminoso		Significado	Descripción
RUN		Indicación del modo de funcionamiento	Se ilumina en funcionamiento normal
ERR.		Error de hardware o de comunicación	Se ilumina cuando se ha producido un error
CH1	NEU	Indica el estado de comunicación ajustado en los parámetros y el empleo del protocolo de comunicación MELSEC.	Se ilumina cuando el módulo espera datos de un módulo externo.
	SD	Enviar datos	Se envían datos a través de la interfaz 1 (CH1).
	RD	Recibir datos	Se reciben datos a través de la interfaz 1 (CH1).
CH2	NEU	Indica el estado de comunicación ajustado en los parámetros y el empleo del protocolo de comunicación MELSEC.	Se ilumina cuando el módulo espera datos de un módulo externo.
	SD	Enviar datos	Se envían datos a través de la interfaz 2 (CH2).
	RD	Recibir datos	Se reciben datos a través de la interfaz 2 (CH2).

Tab. 3-2: *Los diodos luminosos indican errores y el estado de la transmisión de datos.*

3.3 Interfaces

3.3.1 Interfaz RS232

En los módulos de interfaz QJ71C24 y QJ71C24N, la interfaz CH1 está diseñada siempre para señales según el estándar RS232.
Los módulos QJ71C24-R2 y QJ71C24N-R2 están equipados con dos interfaces RS232.

	Pin	Señal	Dirección de señal	Función
	1	CD	Periferia → módulo	Identificación de unidad
	2	RD (RXD)	Periferia → módulo	Recepción de datos
	3	SD (TXD)	módulo → Periferia	Envío de datos
	4	DTR (ER)	módulo → Periferia	Dispositivo final preparado
	5	SG	Periferia → módulo	Masa de señal
	6	DSR (DR)	Periferia → módulo	Disposición para el funcionamiento
	7	RS (RTS)	módulo → Periferia	Solicitud de envío/ Aviso de la disposición de recepción
	8	CS (CTS)	Periferia → módulo	Disposición de envío
	9	RI (CI)	Periferia → módulo	Indicación de una llamada

Tab. 3-3: *Ocupación de una interfaz RS232 (hembrilla SUB-D de 9 polos)*

La longitud del cable que comunica la interfaz RS232 con otro dispositivo puede ser de 15 m como máximo.

Descripción de las señales

- **Señal CD**

  En los parámetros de los módulos de interfaz es posible configurar si el módulo ha de comprobar la señal CD.

  Funcionamiento dúplex completo
  Con la comprobación de la señal CD activada, los módulos de interfaz envían y reciben cuando la señal CD está conectada. Si la señal CD se desconecta durante el intercambio de datos, el módulo de interfaz envíalos datos de nuevo más tarde. Si la comprobación de la señal CD no está activada, los módulos de interfaz envían y reciben datos independientemente del estado de la señal CD. Desactive la comprobación de la señal CD cuando haya que comunicar con dispositivos que no pueden conectar esta señal..

  Funcionamiento dúplex medio
  En el funcionamiento dúplex medio siempre tiene que estar activada la comprobación de la señal CD. El recorrido de señal al enviar y al recibir se describe en la sección 12.2.

- **Señal RD (RXD)**

  El módulo de interfaz recibe a través de esta línea datos de un dispositivo externo.

- **Señal SD (RXD)**

  A través de esta línea se envía datos a un dispositivo externo.

- **Señal DTR**

  Con la señal DTR se le indica a un dispositivo externo que el módulo de interfaz está listo para recibir datos. Del método de comunicación depende cómo el módulo de interfaz conmuta esta señal:

  – Si con el protocolo libre se activa el control DTR/DSR y en el módulo de interfaz hay memoria suficiente para los datos recibidos, la señal DTR se conecta y de este modo se le señaliza a un dispositivo externo la disponibilidad para la recepción. Después de desconectar la señal DTR es posible leer del módulo de interfaz los datos recibidos. Si con el protocolo libre no está seleccionado el control DTR/DSR, entonces la señal DTR está siempre conectada.

  – Con el protocolo MC y con el protocolo bidireccional el módulo de interfaz conecta la señal DTR en cuanto que se libera el intercambio de datos.

  En el capítulo 11 se describe cómo emplear la señal DTR para el control del intercambio de datos.

- **Señal DSR**

  La señal DSR indica que el dispositivo externo está preparado para recibir datos. ¡Con el control DTR/DSR activado, el módulo de interfaz no envía datos cuando esta señal está desconectada! Por ello es necesario asegurarse de que el dispositivo externo conecta la señal DSR cuando está listo para recibir datos. Si el control DTR/DSR no está seleccionado, el estado de la señal DSR es completamente indiferente.

  El control de la comunicación con ayuda de la señal DSR se describe en el capítulo 11.

- **Señal RS**

  Para una estación externa, la señal RS conectada equivale a una petición de envío. En el modo dúplex completo, el módulo de interfaz conecta esta señal simultáneamente con la salida X1E (módulo listo para el funcionamiento). En el modo dúplex medio se conecta la señal RS cuando el módulo envía datos a un dispositivo externo. Por favor observe a este respecto que la señal RS se mantiene conectada también cuando los datos recibidos no pueden guardarse en el módulo de interfaz.

- **Señal CS**

  Cuando la señal CS está desconectada, un módulo de interfaz no envía dato alguno a un dispositivo externo. Por ello, un dispositivo externo tiene que conectar la señal CS cuando está dispuesto para recibir datos.

- **Señal RI**

  La señal RI se emplea para que el módulo de interfaz supervise el estado de un módem. Conecte esta señal cuando sea necesario. Si no hay conectado ningún módem, la señal RI carece por completo de significado.

Posibilidades de supervisión de las señales

Los estados de las señales CD, DTR, DSR, RS, CS y RI se registran también en la memoria buffer de los módulos de interfaz. Las señales para la interfaz (CH1) pueden tomarse de la dirección de la memoria buffer 596 (254H), y las señales para la interfaz 2 (CH2) de la dirección de la memoria buffer 612 (264H) (sección 4.2).

Modificación de las señales

Los estados de las señales RS y DTR pueden modificarse mediante ajustes en la memoria buffer de los módulos de interfaz.

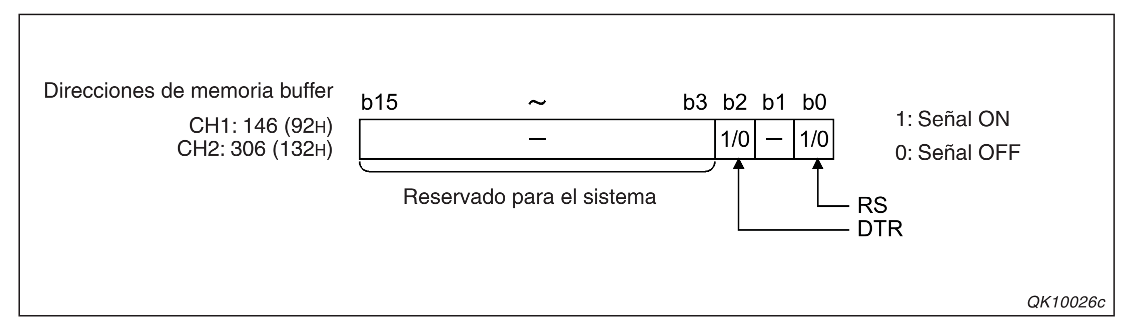


FIg. 3-3: *Mediante la posición o la reposición del bit correspondiente se conecta o desconecta la señal RS o la señal DTR.*

INDICACIÓN Deje que el módulo de interfaz controle las señales RS y DTR. El control de estas señales por parte del usuario es a menudo una causa de errores de comunicación.

En los casos siguientes el módulo de interfaz conecta y desconecta la señal RS y se ignora el ajuste en la memoria buffer:

– Con la transmisión de datos en el modo dúplex medio.

– Cuando el momento de la transmisión de datos y las señales RS y CS son controlados por un módem.

La señal DTR es conectada y desconectada por el módulo de interfaz independientemente de los ajustes en la memoria buffer cuando

– el control DTR/DSR está activado.

– se transmiten datos a través de un módem.

Unos 20 ms después de haber sido modificado el contenido de las direcciones de la memoria buffer 146 (92H) y 306 (132H), se cambia también el estado de las señales.

Nivel de señal de la interfaz RS232

Estado de señal	Señales de salida	Señales de entrada
ON	5 hasta 15 V DC	3 hasta 15 V DC
OFF	-5 hasta -15 V DC	-3 hasta -15 V DC

Tab. 3-4:
Las entradas de entrada y de salida de la interfaz RS232 tienen un nivel de señal diferente.

3.3.2 Interfaz RS422/485

Los módulos de interfaz QJ71C24 y QJ71C24N tienen siempre una interfaz RS422/485. El QJ71C24N-R4 dispone de dos interfaces RS422/485.

QJ71C24(N)	QJ71C24N-R4	Señal	Dirección de señal	Función
SG FG FG SDA SDB RDA RDB	SDA SDB RDA RDB SG (FG)	SDA	Módulol → periferia	Envío de datos (+)
		SDB	Módulo → periferia	Envío de datos (–)
		RDA	Periferia → módulo	Recepción de datos (+)
		RDB	Periferia → módulo	Recepción de datos (–)
		SG	—	Masa de señal
		FG	—	Masa de dispositivo
		FG	—	

Tab. 3-5: *Ocupación de las interfaces RS422/485*

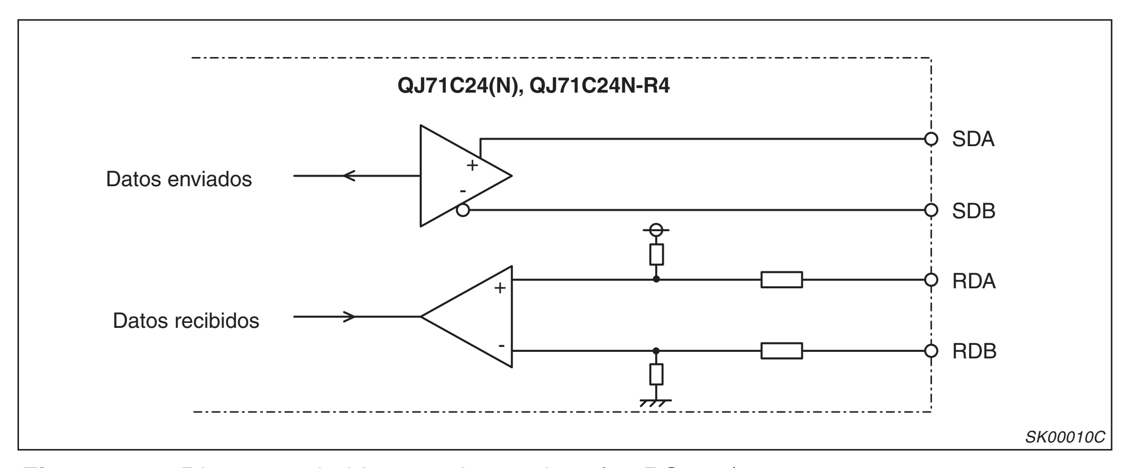


Fig. 3-4: *Diagrama de bloques de una interfaz RS422/485*

En ambos extremos de una red RS422/485 hay que conectar resistencias de terminación. Cuando un módulo de interfaz MELSEC constituye la última estación de una red RS422/485, hay que unir los bornes SDA y SDB, así como también los bornes RDA y RDB, con una resistencia. Más indicaciones relativas a las resistencias se encuentran en la sección 5.3.3.

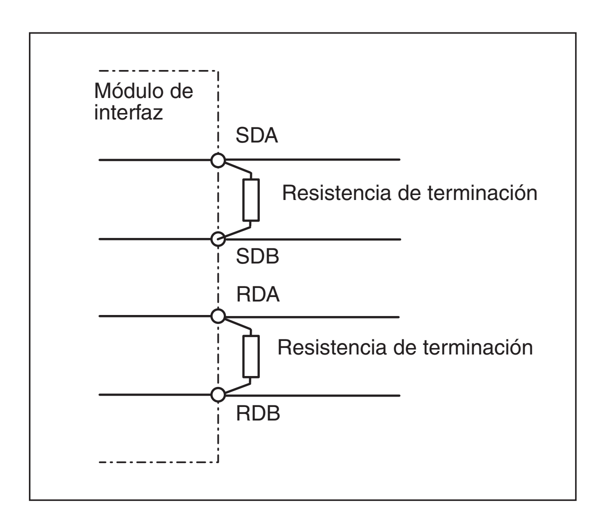


Fig. 3-5:
Dos resistencias en el módulo de interfaz terminan el bus.

Especificaciones para el cable RS422/485

Característica	Datos técnicos
Tipo de línea	Línea blindada
Número de conductores	6 (3 pares)
Longitud máxima	1200 m
Resistencia de línea	máx. 88 Ω/km (con 20 °C)
Capacidad de línea	máx. 60 nF/km (con 1 kHz)
Impedancia	110 Ω ±10 Ω

Tab. 3-6:
Las líneas empleadas para la conexión de las interfaces RS422/485 tienen que corresponderse con los datos de la tabla de al lado.

Indicaciones en torno a la transmisión de datos en una red RS422/485

- Evitación de perturbaciones de la recepción en un dispositivo externo

  En caso de que en el dispositivo externo haya perturbaciones en los datos recibidos, hay que instalar allí una resistencia pull-up o pull-down. (Una resistencia pull-up une una línea de datos con una tensión positiva, en tanto que una resistencia pull-down une una línea de datos con el potencial de masa. Los módulos de interfaz MELSEC están equipados ya con estas resistencias del lado de la recepción, ver Fig. 3-4.)

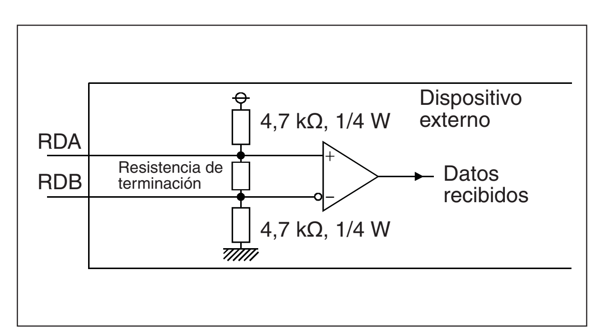


Fig. 3-6:
Las resistencias pull-up o pull-down mejoran la recepción de los datos

  Cuando no se transmiten datos, las líneas de datos tienen una impedancia alta sin estas resistencias. Mediante interferencias es posible inducir tensiones que el dispositivo externo interpreta como datos. Dado que esos "datos” no se corresponden con el marco de datos acordado, se produce un aviso de error de comunicación. Mediante las resistencias, las líneas de datos se ponen a potenciales definidos y las interferencias no pueden causar problemas. En caso de que no sea posible instalar resistencias, hay que comprobar los datos recibidos y desechar todos los datos que no se corresponden con lo acordado (header, paridad etc.).

- Secuencia temporal al enviar datos

  En los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC, el controlador (hardware) se conecta por medio de una señal de control.

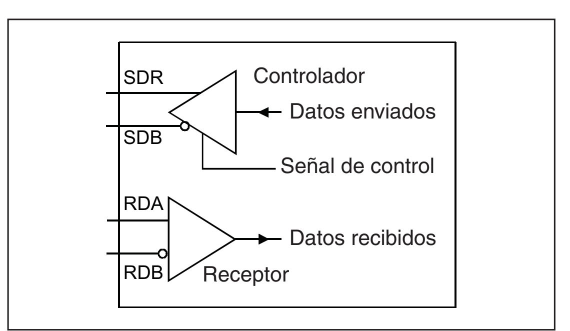


Fig. 3-7:
Mediante el estado de la señal de control se determina si el módulo de interfaz entrega datos

Con la señal de control conectada, el controlador tiene una impedancia baja y es posible enviar datos. Si se desconecta la señal de control, la alta impedancia bloquea ahora el envío de datos.

Después de conectar la señal de control, los módulos de interfaz envían primero una señal que se corresponde como mínimo con la longitud de dos caracteres. Después siguen los datos propiamente dichos. La señal de control se desconecta un poco más tarde después de transmitir los datos:

Velocidad de transmisión	Tiempo desde la finalización de la transmisión hasta la desconexión de la señal de control de salida
50 bit/s 300 bit/s	Algunos milisegundos
≥ 600 bit/s	Tiempo requerido para el envío de un bit

Tab. 3-7: *El momento en el que se desconecta la señal de control después de enviar datos depende de la velocidad de transmisión.*

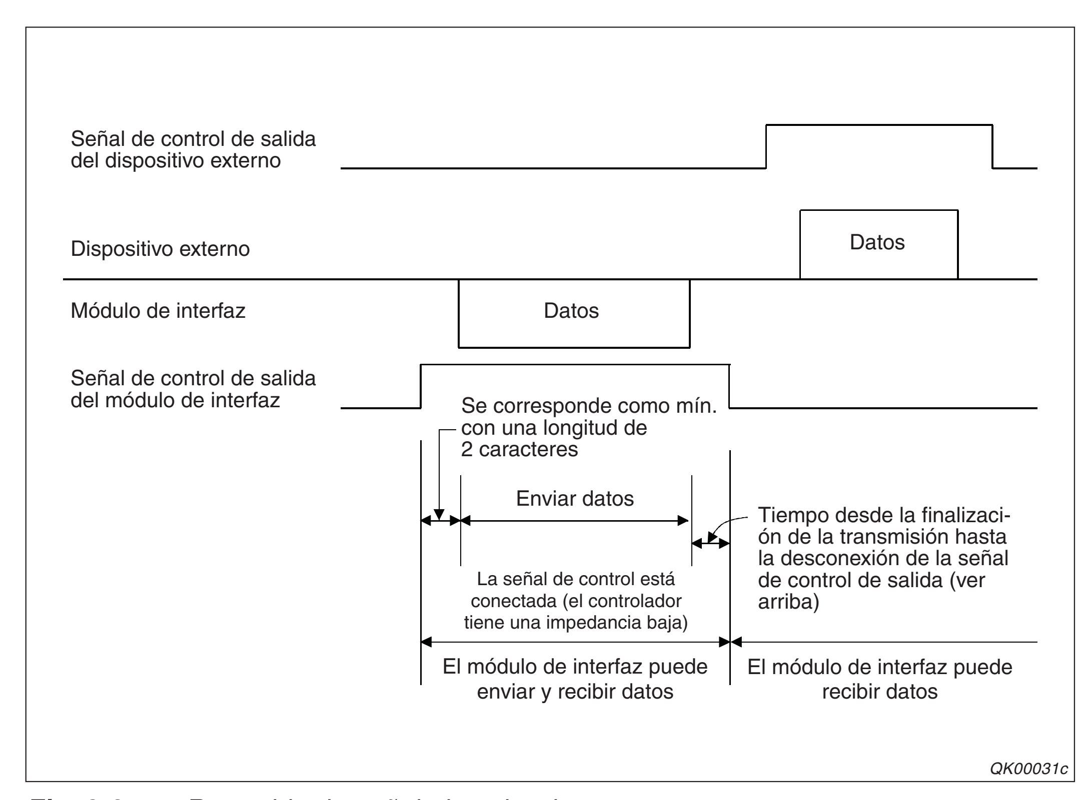


Fig. 3-8: *Recorrido de señal al enviar datos*

En el funcionamiento conjunto (sección 5.4.2), la señal de control de salida se desconecta después de un tiempo que se corresponde precisamente con el tiempo requerido para el envío de un carácter.

Cuando hay varios dispositivos conectados a una red hay que asegurarse de que por ejemplo los dispositivos de otros fabricantes conecten su señal de control de salida sólo cuando tienen que enviar efectivamente sus datos.

4 Señales E/S y memoria buffer

En este capítulo se describen las señales de entrada y de salida que sirven para acoplar con la CPU de un PLC y con la memoria interna de los módulos de interfaz, a los que también puede acceder la CPU del PLC.

4.1 Señales de entrada y salida

En la tabla siguiente se aduce una sinopsis de las señales que se intercambian entre los módulos de interfaz y la CPU del PLC en el nivel E/S. Se presupone que el módulo de interfaz está instalado en el slot "0" de la unidad base principal (ocupando así la dirección de inicio de E/S X/Y0). En caso de que el módulo de interfaz esté montado en otro slot, emplee por favor las direcciones de E/S correspondientes. (La denominación ”Entrada" y "Salida” vale desde el punto de vista de la CPU del PLC.)

Dirección de señal módulo de interfaz CPU del PLC			Dirección de señal CPU del PLC → Módulo de interfaz		
Entrada	**Descripción**		**Salida**	**Descripción**	
X0 ①	CH1	Envío finalizado sin errores	Y0	CH1	Enviar datos
X1 ①	CH1	Envío finlaizado con errores	Y1	CH1	Finalizada la lectura de los datos recibidos
X2 ①	CH1	Envío de datos activo	Y2	CH1	Modificar parámetros
X3 ②	CH1	Es posible leer los datos recibidos.	Y3	Reservado (Estas salidas no estám disponibles.)	
X4 ②	CH1	Los datos recibidos son erróneos.	Y4		
X5	—		Y5		
X6 ③	CH1	Se conmutan los parámetros	Y6		
X7 ①	CH2	Envío finalizado sin errores	Y7	CH2	Enviar datos
X8 ①	CH2	Envío finlaizado con errores	Y8	CH2	Finalizada la lectura de los datos recibidos
X9 ①	CH2	Envío de datos activo	Y9	CH2	Modificar parámetros
XA ②	CH2	Es posible leer los datos recibidos.	YA	Reservado (Estas salidas no estám disponibles.)	
XB ②	CH2	Los datos recibidos son erróneos.	YB		
XC	—		YC		
XD ③	CH2	Se conmutan los parámetros	YD		
XE	El LED "ERR." está conectado para CH1		YE	Desconectar LED "ERR." para CH1	
XF	El LED "ERR." está conectado para CH2		YF	Desconectar LED "ERR." para CH2	
X10 ④	Inicialización del módem concluida sin errores		Y10 ④	Inicializar módem	
X11 ④	Estableciendo comunicación de módem		Y11 ④	Establecer conexión de módem	
X12 ④	Comunicación de módem establecida		Y12 ④	Cortar comuncación de módem	
X13 ④	Inicialización de módem o establecimiento de conexión finalizada con errores		Y13	Reservado (Estas salidas no están disponibles.)	
X14 ④	El módem se ha separado de la red telefónica sin errores		Y14 ④	Enviar mensaje de texto a un pager (con la salida repuesta)	
X15 ④	Se ha realizado la notificación sin errores		Y15	Reservado (Estas salidas no están disponibles.)	
X16 ④	Se ha realizado la notificación con errores		Y16		
X17 ①	FInalizada la lectura de la Flash-ROM.		Y17	Leer Flash-ROM	
X18 ①	FInalizada la escritura en la Flash-ROM.		Y18	Escribir Flash-ROM	

Tab. 4-1: *Señales de entrada y salida de los módulos de interfaz (parte 1)*

Dirección de señal módulo de interfaz CPU del PLC			Dirección de señal CPU del PLC → Módulo de interfaz	
Entrada	**Descripción**		**Salida**	**Descripción**
X19	FInalizada la escritura de los parámetros en la Flash-ROM.		Y19	Escribir parámetros en Flash-ROM
X1A	CH1	Señal global	Y1A	Reservado (Estas salidas no están disponibles.)
X1B	CH2	Señal global	Y1B	
X1C	Finalizada la carga de los parámetros estándar		Y1C	Cargar parámetros estándar
X1D	—		Y1D	Reservado (Estas salidas no están disponibles.)
X1E ⑤	Módulo preparado. (Es posible el acceso.)		Y1E	
X1F ⑥	Error de temporizador Watch-Dog		Y1F	

Tab. 4-2: *Señales de entrada y salida de los módulos de interfaz (parte 2)*

① Al ejecutar instrucciones extendidas que se corresponden con la función de estas entradas, no se conectan o desconectan esas mismas entradas.

② Estas entradas también se conectan cuando se leen datos con ayuda de una instrucción extendida.

③ Durante el cambio del modo de funcionamiento (X6 o XD están conectadas) no es posible ningún intercambio de datos con otros dispositivos.

④ Estas entradas y salidas no están disponibles en un QJ71C24N-R4. En este módulo, las entradas de la X10 hasta la X16 están reservadas para el sistema y no pueden emplearse, así como tampoco pueden serlo las salidas Y10 hasta Y16.

⑤ Esta señal se conecta aprox. 1 segundo después de conectar la tensión de alimentación e indica que el módulo de interfaz está listo para el intercambio de datos. Emplee esta entrada como bloqueo en la secuencia de programa.

⑥ En caso de un error de temporizador Watch-Dog, ejecute un RESET de la CPU del PLC o desconecte y vuelva a conectar la tensión de alimentación del PLC.

INDICACIÓN

Observe durante la programación que pueden producirse disfunciones cuando el programa PLC pone o repone una de las salidas marcadas como "reservadas”.

Si no hay ningún módem conectado a los módulos de interfaz o se emplea el QJ71C24N-R4, las entradas X10 hasta X16 están reservadas para el sistema y las salidas Y10 hasta Y16 no pueden ni ponerse ni reponerse.

Las entradas y salidas de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC aducidas arriba sirven sólo como orientación en caso de que para esos módulos en el PLC se emplee una secuencia de programa originariamente concebida para los módulos de interfaz de la serie QnA de MELSEC. (ver anexo)
En una CPU del sistema Q de MELSEC, las entradas y salidas son controladas de modo ampliamente autónomo por las instrucciones extendidas. No es necesario consultar o poner y reponer todas las entradas y salidas de los módulos ETHERNET con instrucciones separadas, sino sólo las entradas y salidas aducidas en los ejemplos de programa.

Si para los módulos de interfaz de la serie Q de MELSEC se emplea una secuencia de programa para módulos de interfaz de la serie QnA de MELSEC, hay que sustituir por instrucciones extendidas las instrucciones que acceden directamente a las entradas y salidas de los módulos.

4.2 Memoria buffer

La memoria buffer es una rango de memoria en un módulo de interfaz al que también puede acceder la CPU del PLC. En la memoria buffer se guardan parámetros para la inicialización de la comunicación, informaciones acerca del intercambio de datos y códigos de error. Por favor observe que también en la memoria buffer hay reservados así llamados rangos de sistema a los que usted como usuario no tiene acceso alguno.

La memoria buffer de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC ocupa 16.383 direcciones, cada una de las cuales ocupa 16 bits:

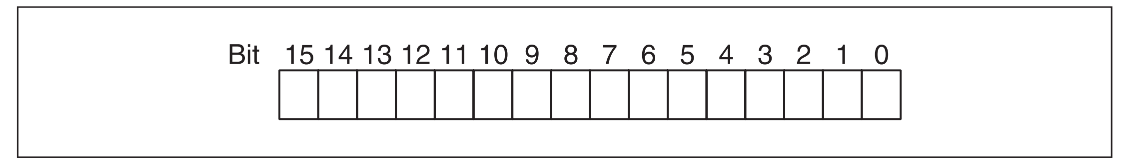


Fig. 4-1: *Asignación de cada uno de los bits de una dirección de memoria bufer*

INDICACIÓN

En los rangos marcados como rango de sistema no se permite registrar ningún dato. Si no se tiene esto en cuenta es posible que se produzcan disfunciones en el PLC.

En los módulos de interfaz de la serie QnA de MELSEC, para el intercambio de datos entre la memoria buffer y la CPU del PLC emplea instrucciones FROM y TO. En una CPU del sistema Q de MELSEC, el acceso a la memoria buffer corre a cargo de instrucciones extendidas. El acceso directo a la memoria buffer con instrucciones FROM o TO es necesaria en estos módulos sólo para los rangos de memoria indicados en los ejemplos de programa.

Si para los módulos de interfaz de la serie Q de MELSEC se emplea una secuencia de programa para módulos de interfaz de la serie QnA de MELSEC, hay que sustituir por instrucciones extendidas las instrucciones que acceden directamente a la memoria buffer de los módulos.

Si los datos de la memoria buffer sólo pueden ser leídos o si también se permite el ajuste de valores es algo que depende del protocolo de comunicación empleado. En las páginas siguientes se aduce el protocolo de comunicación en las columnas con el rótulo "Protocolo válido”. Las abreviaturas significan:

MC: Protocolo de comunicación MELSEC
Libre: Protocolo libre
Bidir: Protocolo bidireccional

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
0 (0H)	—	Borrar error de comunicación para CH1 y desconectar LED Bit = 0: No cambiar estado del LED/aviso de error Bit = 1: LED OFF, borrar aviso de error		0	R/W			Sección 23.1.2
—	1 (1H)	Borrar error de comunicación para CH2 y desconectar LED Bit = 0: No cambiar estado del LED/aviso de error Bit = 1: LED OFF, borrar aviso de error		0	R/W			
2 (2H)		Acceso a Flash-ROM	Instrucción de escritura, lectura o borrado 0: Ninguna solicitud 1: Solicitud de escritura 2: Solicitud de lectura 3: Solicitud de borrado	0	R/W		—	Cap. 21
3 (3H)			Número del marco de datos seleccionado					
4 (4H)			Resultado de la escritura, de la lectura o del borrado 0: sin errores, ≠ 0: error					
5 (5H)			Número de bytes de datos por escribir o leídos 0: no hay información ≠ 0: número de bytes (máx. 80)					
6 hasta 45 (6H hasta 2DH)			Contenido del marco de datos definido por el usuario					
46 (2EH)		Funciones del módem	Interfaz a la que está conectado el módem 0: sin módem, 1: CH1, 2: CH2	0	R/W			Secciones 20.6 y 20.9.2 Cap. 21
47 (2FH)			Función de notificación 0: no ejecutar, 1: ejecutar	0				
48 (30H)			Número de repeticiones al establecer una conexión (max. 5)	3				
49 (31H)			Intervalo de las repeticiones al establecer la conexión 90 hasta 300 (s)	180				
50 (32H)			Tiempo de supervisión para la inicialización y el establecimiento de la conexión 1 hasta 60 (s)	60				
51 (33H)			Número de repeticiones al inicializar un módem (máx. 5)	3				
52 (34H)			Número de registro de los datos para la inicialización del módem 0: Los datos de inicialización de toman de varios registros. 7D0H hasta 801FH: Indicación directa del número de registro cuando los datos proceden de un sólo registro.	7D0H				

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (1)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
53 (35H)		Funciones del módem	Número de registro de los datos para la conexión (BB8H hasta 801FH)	0	R/W			Sección 20.6 Cap. 21
54 (36H)			Establecer una conexión GX Developer o GX IEC Developer 0: No establecer conexión 1: Establecer conexión	0				
55 (37H)			Tiempo de espera para la interrupción de la conexión 0: Tiempo de espera infinito de 1 a 120 [min]: tiempo de espera	30				
56 (38H)			Control mediante señales RS/CS 0: bloqueado 1: liberado	1				
57 hasta 143 (39H hasta 8FH)		Reservado (no es posible el acceso)		—	—			
144 (90H)	304 (130H)	Protocolo de comunicación después de un cambio 0001H: Protocolo MC (formato 1) 0002H: Protocolo MC (formato 2) 0003H: Protocolo MC (formato 3) 0004H: Protocolo MC (formato 4) 0005H: Protocolo MC (formato 5) 0006H: Protocolo libre 0007H: Protocolo bidireccional 00FFH: Conexión con GX (IEC) Developer		0	R/W			Sección 5.4.2 Cap. 18

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (2)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referen-cia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
145 (91H)	305 (131H)	Condiciones de transmisión después del cambio Estas condiciones de transmisión rigen cuando en esta palabra está puesto también el bit 15. ● Bit 0: Modo de funcionamiento 0: Funcionamiento independiente 1: Funcionamiento conjunto ● Bit 1: Número de los bits de datos 0: 7 Bits 1: 8 Bits ● Bit 2: Comprobación de paridad 0: Sin comprobación de paridad 1: Comprobar la paridad ● Bit 3: Paridad par o impar 0: Paridad impar 1: Paridad par ● Bit 4: Número de bits de parada 0: Un bit de parada 1: Dos bits de parada ● Bit 5: Suma de control 0: No emplear suma de control 1: Emplear suma de control ● Bit 6: Modificaciones de programa en modo RUN 0: bloqueado 1: permitido ● Bit 7: Modificación de ajustes 0: bloqueado 1: permitido ● Bits 8 hasta 14: Velocidad de transmisión 0FH: 50 bit/s 06H: 14400 bit/s 00H: 300 bit/s 07H: 19200 bit/s 01H: 600 bit/s 08H: 28800 bit/s 02H: 1200 bit/s 09H: 38400 bit/s 03H: 2400 bit/s 0AH: 57600 bit/s 04H: 4800 bit/s 0BH: 115200 bit/s 05H: 9600 bit/s 0CH: 230400 bit/s ● Bit 15: Fuente de las condiciones de transmisión 0: Después del cambio de modo de funcionameinto, son válidos los ajustes realizados por una herramienta de programación (GX Developer, GX IEC Developer). 1: Después del cambio de modos de funcionamiento son válidos los ajustes registrados en esta palabra.		0				Sección 5.4.2 Cap. 18
146 (92H)	306 (132H)	Ajuste de señal (sólo para QJ71C24N (-R2/R4))	Estado de la señal RS y DTR ● Bit 0: Señal RS 0: OFF 1: ON ● Bit 2: Señal DTR 0: OFF 1: ON	0005H	R/W			Sección 3.3.1

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (3)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.
Los bits no aducidos en la tabla están reservados para el sistema y no pueden ponerse ni reponerse.

<table>
<tr><th colspan="2">Dirección (Dez./Hex.)</th><th colspan="2" rowspan="2">Descripción</th><th rowspan="2">Ajuste previo*</th><th colspan="3">Protocolo válido</th><th rowspan="2">Referencia</th></tr>
<tr><th>CH1</th><th>CH2</th><th>MC</th><th>Libre</th><th>Bidir</th></tr>
<tr><td>147
(93H)</td><td>307
(133H)</td><td rowspan="3">Control de la transmisión</td><td>● Bit 0: Tipo del control de la transmisión
0: Control DTR/DSR
1: Control código DC
● Bit 8: Control DC1/DC3
0: ningún control
1: control activado
● Bit 9: Control DC2/DC4
0: ningún control
1: control activado</td><td>0 (DTR/DSR)</td><td colspan="3" rowspan="3">R/W</td><td rowspan="3">Cap. 11</td></tr>
<tr><td>148
(94H)</td><td>308
(134H)</td><td>Código para DC1/DC3
● Bits 0 hasta 7: Código para DC1 (00H hasta FFH)
● Bits 8 hasta 15: Código para DC3 (00H hasta FFH)</td><td>1311H</td></tr>
<tr><td>149
(95H)</td><td>309
(135H)</td><td>Código para DC2/DC4
● Bits 0 hasta 7: Código para DC2 (00H hasta FFH)
● Bits 8 hasta 15: Código para DC4 (00H hasta FFH)</td><td>1412H</td></tr>
<tr><td>150
(96H)</td><td>310
(136H)</td><td colspan="2">Unidad de la longitud de datos
0: palabras
1: bytes</td><td>0 (palabras)</td><td colspan="3">R/W</td><td>Cap. 7
Cap. 8
Cap. 21</td></tr>
<tr><td>151
(97H)</td><td>311
(137H)</td><td colspan="2">Sólo para RS232: Supervisión de la señal CD
0: se supervisa la señal CD
1: no se supervisa la señal CD</td><td>1 (sin supervisión)</td><td colspan="3">R/W</td><td>Sección 5.3.2
Cap. 21</td></tr>
<tr><td>152
(98H)</td><td>312
(138H)</td><td colspan="2">Sólo para RS232: Tipo de transmisión
0: dúplex completo
1: dúplex medio</td><td>0 (dúplex completo)</td><td colspan="3">R/W</td><td rowspan="3">Cap. 8
Cap. 12
Cap. 21</td></tr>
<tr><td>153
(99H)</td><td>313
(139H)</td><td rowspan="3">Ajustes para comunicación dúplex medio (sólo para RS232)</td><td>Prioridad alta o baja de la transmisión simultánea
0: Alta prioridad
Otros valores que 0: prioridad negativa (tiempo de espera de la transmisión en unidades de 100-ms)</td><td>0 (alta prioridad)</td><td colspan="3" rowspan="2">R/W</td></tr>
<tr><td>154
(9AH)</td><td>314
(13AH)</td><td>Comportamiento cuando se excede el tiempo de repetición de envío
0: No repetir envío
1: Repetir envío</td><td>0 (sin repetición de envío)</td></tr>
<tr><td>155
(9BH)</td><td>315
(13BH)</td><td>Validez de los datos con transmisión simultánea
● Bit 0: Datos recibidos
0: válido
1: inválido
● Bit 8: Datos enviados
0: válido
1: inválido</td><td>0</td><td colspan="2">—</td><td>R/W</td><td>Sección 8.4</td></tr>
</table>

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (4)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.
Los bits no aducidos en la tabla están reservados para el sistema y no pueden ponerse ni reponerse.

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
156 (9CH)	316 (13CH)	Tiempos de supervisión	Tiempo de espera al recibir datos (Timer 0) 0: Tiempo de espera infinito 26H hasta FA0H: Tiempo de espera en la unidad "carácter"	0H (Wartezeit = ∞)	R/W			Cap. 10 Cap. 21
157 (9DH)	317 (13DH)		Tiempo de espera para una respuesta (Timer 1) 0: Tiempo de espera infinito 1H hasta BB8H: Tiempo de espera en la unidad "100 ms"	32H (Tiempo de espera = 5 s)	R/W	—	R/W	
158 (9EH)	318 (13EH)		Tiempo de espera para la transferencia (Timer 2) 0: Tiempo de espera infinito 1H hasta BB8H: Tiempo de espera en la unidad "100ms"	708H (Tiempo de espera = 3 min)	R/W			
159 (9FH)	319 (13FH)	Reservado		—	—			
160 (A0H)	320 (140H)	Transmisión a petición	Dirección de inicio en la memoria buffer (400H hasta 1AFFH, 2600H hasta 3FFFH)	CH1:400H CH2: 800H	R/W	—		Cap. 21 Reference Manual
161 (A1H)	321 (141H)		Longitud de datos (0000H hasta 3400H)	0				
162 (A2H)	322 (142H)	Determinación del rango de envío	Dirección de inicio de los datos enviados en la memoria buffer (400H hasta 1AFFH, 2600H hasta 3FFFH)	CH1:400H CH2: 800H	—	R/W		Cap. 7 Cap. 8 Cap. 21
163 (A3H)	323 (143H)		Tamaño del buffer de envío (0001H hasta 1A00H)	200H				
164 (A4H)	324 (144H)	Recepción de datos	Contador para los datos recibidos (0001H hasta 33FEH)	1FFH	—	R/W	—	
165 (A5H)	325 (145H)		Identificación de fin de los datos recibidos FFFFH: sin identificación de fin 0H hasta FFH: identificación de fin	0D0AH (CR, LF)				
166 (A6H)	326 (146H)	Determinación del rango de recepción	Dirección de inicio de los datos recibidos en la memoria buffer (400H hasta 1AFFH, 2600H hasta 3FFFH)	CH1:600H CH2: A00H	—	R/W		
167 (A7H)	327 (147H)		Tamaño del buffer de recepción (0001H hasta 1A00H)	200H				
168 (A8H)	328 (148H)	Recepción de datos	Eliminación de los datos recibidos 0: no eliminar los datos 1: eliminar los datos	0 (no borrar)	—	R/W	—	
169 (A9H)	329 (149H)	Marco de datos definido por el usuario al transmitir por petición	1. Marco de datos de inicio 0: no hay información ≠ 0:número del marco de datos	0	R/W	—		Cap. 14 Cap. 13 Cap. 21
170 (AAH)	330 (14AH)		2. Marco de datos de inicio 0: no hay información ≠ 0: número del marco de datos	0				
171 (ABH)	331 (14BH)		1. Marco de datos de fin 0: no hay información ≠ 0: número del marco de datos	0				
172 (ACH)	332 (14CH)		2. Marco de datos de fin 0: no hay información ≠ 0: número del marco de datos	0				

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (5)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
173 (ADH)	333 (14DH)	Marco de datos definido por el usuario para datos recibidos	Liberar marcos de datos definidos por el usuario 0: No emplear marcos de datos definidos por el usuario 1: Emplear marcos de datos definidos por el usuario 2: La comunicación está liberada (es registrado por el módulo de interfaz)	0	—	R/W	—	Cap. 14 Cap. 13 Cap. 21
174 (AEH)	334 (14EH)		1. Marco de datos de inicio 0H: no hay información ≥ 1H: número del marco de datos	0				
175 (AFH)	335 (14FH)		2. Marco de datos de inicio 0H: no hay información ≥ 1H: número del marco de datos	0				
176 (B0H)	336 (150H)		3. Marco de datos de inicio 0H: no hay información ≥ 1H: número del marco de datos	0				
177 (B1H)	337 (151H)		4. Marco de datos de inicio 0H: no hay información ≥ 1H: número del marco de datos	0				
178 (B2H)	338 (152H)		1. Marco de datos de fin 0H: no hay información ≥ 1H: número del marco de datos	0DH				
179 (B3H)	339 (153H)		2. Marco de datos de fin 0H: no hay información ≥ 1H: número del marco de datos	0AH				
180 (B4H)	340 (154H)		3. Marco de datos de fin 0H: no hay información ≥ 1H: número del marco de datos	0				
181 (B5H)	341 (155H)		4. Marco de datos de fin 0H: no hay información ≥ 1H: número del marco de datos	0				
182 (B6H)	342 (156H)	Marco de datos definido por el usuario para datos enviados	Número del marco de datos enviado momentáneamente 0: No se envía ningún marco 1 hasta 100: Número del marco de datos transmitido	0	—	R	—	Sección 13.3.3
183 (B7H)	343 (157H)		Salida de CR/LF 0: liberado 1: bloquear	0		R/W		
184 (B8H)	344 (158H)		Dirección de inicio 0: no hay información 1 hasta 100: Número del primer marco de datos	0				
185 (B9H)	345 (159H)		Número de marcos por enviar 0: no enviar ningún marco de datos 1 – 100: número de marcos de datos	0				
186 – 285 (BAH –11DH)	346 – 445 (15AH –1BDH)		Números de los marcos de datos (es posible indicar hasta 100 marcos)	0				

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (6)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
286 (11EH)	446 (1BEH)	Tiempo de espera al transmitir 0: ningún tiempo de espera 1H hasta FH: Tiempo de espera en la unidad 10ms		0	R/W	—		Sección 10.4
287 (11FH)	447 (1BFH)	Código transparente	Envío de un código transparente 0000H: no enviar ningún código transparente ≠ 0000H: enviar código (ver abajo) ● Bits 0 hasta 7: Código transparente (rango de valores: 00H hasta FFH) ● Bits 8 hasta 15: Código adicional (rango de valores: 00H hasta FFH)	0	—	R/W		Cap. 16 Cap. 21
288 (120H)	448 (1C0H)	Código transparente	Código transparente al recibir 0000H: ningún código transparente ≠ 0000H: código (ver abajo) ● Bits 0 hasta 7: Código transparente (rango de valores: 00H hasta FFH) ● Bits 8 hasta 15: Código adicional (rango de valores: 00H hasta FFH)	0	—	R/W		Cap. 16 Cap. 21
289 (121H)	449 (1C1H)	Conversión ASCII/binario 0: sin conversión 1: con conversión		0	—	R/W		Cap. 17
290–303 (122H –12FH)	450–511 (1C2H –1EFH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
512 (200H)		Números de estación (se ajusta con GX Developer o GX IEC Developer)		Dependiente de la parametrización	R			Sección 5.4..2
513 (201H)		Estado de los LEDs y estado de error	LEDs/error de comunicación CH1 0: LED apagado, no hay errores 1: El LED se ilumina. error ● Bit 0: SD. WAIT ● Bit 1: SIO ● Bit 2: PRO. ● Bit 3: P/S ● Bit 4: C/N ● Bit 5: NAK. ● Bit 6: ACK. ● Bit 7: NEU.	Dependiente del estado del módulo	R			Sección 3.2 Sección 5.5.1
514 (202H)		Estado de los LEDs y estado de error	LEDs/error de comunicación CH2 0: LED apagado, no hay errores 1: El LED se ilumina. error La ocupación de los bits se corresponde con CH1. Además: ● Bit 14: Error en CH2 ● Bit 15: Error en CH1	Dependiente del estado del módulo	R			Sección 3.2 Sección 5.5.1

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (7)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.
Los bits no aducidos en la tabla están reservados para el sistema y no pueden ponerse ni reponerse.

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción	Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2			MC	Libre	Bidir	
515 (203H)		Error al ajustar el "interruptor" o el modo de funcionamiento 0000H: sin errores ≠ 0000H: error (ver abajo) ● Bit 0: Número del protocolo de comunicación (CH1) 0: sin errores, 1: ajuste erróneo ● Bit 1: Velocidad de transmisión 0: sin errores, 1: ajuste erróneo ● Bit 3: Cambio del modo de funcionameinto aunque está bloqueado el cambio de los ajsutes (CH1) 0: sin errores, 1: error al cambiar ● Bit 4: Número del protocolo de comunicación (CH2) 0: sin errores, 1: ajuste erróneo ● Bit 5: velocidad de transmisión (CH2) 0: sin errores, 1: ajuste erróneo ● Bit 7: Cambio del modo de funcionameinto aunque está bloqueado el cambio de los ajsutes (CH2) 0: sin errores, 1: error al cambiar ● Bit 14: número de estación 0: sin errores, 1: rango excedido ● Bit 15: funcionamiento conjunto 0: sin errores, 1: ajuste erróneo	0	R			Sección 5.5.1 Cap. 18 Cap. 23
516 (204H)		Número de marcos de datos registrados definidos por el usuario	Dependiente del marco de datos registrado	R		—	Sección 13.5.2
517–541 (205H–21DH)		Se indica si un marco de datos definido por el usuario está registrado en lla Flash-EPROM. Cada bit de este rango representa un marco de datos: Bit 0 de la dir. 517 (205H): Marco n°. 1000 (3E8H) : : Bit 15 de la dir. 529 (211H): Marco n°. 1199 (4AFH) El marco está registrado en el módulo cuando está puesto el bit correspondiente. El resto de los bits de este rango sirven de reserva.					
542 (21EH)		Número de marcos de datos registrados predefinidos					
543 (21FH)		Reservado (no es posible el acceso)	—				
544 (220H)		Resultado al guardar parámetros en la Flash-EPROM 0: sin errores ≠ 0: Se ha producido un error al escribir, el valor registrado en un código de error	0	RW		—	Cap. 21

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (8)*

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
545 (221H)		Ajustes para un módem (1)	Código de error (sólo cuando se emplea un módem) 0: sin errores ≠ 0: código de error	0	R			Cap. 20 Cap. 21
546 (222H)			Estado del módem 0: Vacío 1: Espera inicialtzación 2: Se inicializa el módem 3: Estado de espera 4: Se comprueba la contraseña 5: Intercambiando datos 6: Función de notificación activa 7: Conexión interrumpida 8: Espera solicitud de rellamada 9: Con la función de rellamada espera el establecimiento de la conexión 10: Tiempo de espera con la función de rellamada 11: Función de rellamada: Conectar de nuevo 12: Función de rellamada: Comprobar de nuevo la contraseña					
547 (223H)			Número de los registros de datos para conexiones					
548 (224H)			Información de si hay registrados datos para conexiones. Cada bit de este rango representa un registro de datos: Bit 0 de la dir. 548 (224H): registro de datos n°. 3000 (BB8H) : :					
549 (225H)			Bit 13 de la dir. 549 (21DH): registro de datos n°. 3029 (BD5H) El registro de datos está registrado en el módulo cuando está puesto el bit correspondiente.					
550 (226H)			Número de los registros de datos registrados para la inicialización					
551 (227H)			Información de si hay registrados datos para la inicialización. Cada bit de este rango representa un registro de datos: Bit 0 de la dir. 551 (227H): registro de datos n°. 2500 (9C4H) : :					
552 (228H)			Bit 13 de la dir. 552 (228H): registro de datos n°. 2529 (9E1H) El registro de datos está registrado en el módulo cuando está puesto el bit correspondiente.					

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (9)*

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
553 (229H)		Número de notificaciones realizadas con la función de notificación		0	R			Cap. 20 Cap. 21
554 (22AH)		1er. rango de memoria para la función de notificación	Número del registro realizado 0: notificación no realizada ≥ BB8H: notificación realizada (n°. de registro de datos)	0	R			
555–557 (22BH–22DH)			Reservado (no es posible el acceso)	—				
558–561 (22EH–231H)		2° rango de memoria para la función de notificación (la ocupación se corresponde con la del 1er. rango de memoria)						
562–565 (232H–235H)		3er. rango de memoria para la función de notificación (la ocupación se corresponde con la del 1er. rango de memoria)						
566–569 (236H–239H)		4° rango de memoria para la función de notificación (la ocupación se corresponde con la del 1er. rango de memoria)						
570–573 (23AH–23DH)		5° rango de memoria para la función de notificación (la ocupación se corresponde con la del 1er. rango de memoria)						
574–590 (23EH–24EH)		Reservado (no es posible el acceso)		—				
591 (24FH)		Número de estación (sólo con QJ71C24N(-R2/-R4)		Variable	R			Cap. 5
592 (250H)	608 (260H)	Condiciones de transmisión ajustadas	Protocolo de transmisión 0: GX(IEC) Developer 1: Protocolo MC (formato 1) 2: Protocolo MC (formato 2) 3: Protocolo MC (formato 3) 4: Protocolo MC (formato 4) 5: Protocolo MC (formato 5) 6: Protocolo libre 7: Protocolo bidireccional 8: (funcionamiento conjunto)	Dependiente de la parametrización	R			Sección 5.4.2
593 (251H)	609 (261H)		Ajustes de transmisión ● Bit 0: Modo de funcionamiento 0: Funcionamiento independiente 1: Funcionamiento conjunto ● Bit 1: Número de los bits de datos-Número de los bits de datos 0: 7 Bits 1: 8 Bits ● Bit 2: Comprobación de paridad 0: Sin comprobación de paridad 1: Comprobar la paridad ● Bit 3: Paridad par o impar 0: Paridad impar 1: Paridad par ● Bit 4: Número de bits de parada 0: Un bit de parada 1: Dos bits de parada ● Bit 5: Suma de control 0: No emplear suma de control 1: Emplear suma de control ● Bit 6: Modificaciones de programa en modo RUN 0: bloqueado 1: permitido ● Bit 7: Modificación de ajustes 0: bloqueado 1: erlauben ● Bits 8 hasta 11:velocidad de transmisión ● Bits 12 hasta 15: siempre "0"					

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (10)*

<table>
<tr><th colspan="2">Dirección (Dez./Hex.)</th><th colspan="2" rowspan="2">Descripción</th><th rowspan="2">Ajuste previo*</th><th colspan="3">Protocolo válido</th><th rowspan="2">Referencia</th></tr>
<tr><th>CH1</th><th>CH2</th><th>MC</th><th>Libre</th><th>Bidir</th></tr>
<tr><td>594
(252H)</td><td>610
(262H)</td><td rowspan="2">Condiciones de transmisión efectivas</td><td>Protocolo de transmisión
0: GX(IEC) Developer
1: Protocolo MC (formato 1)
2: Protocolo MC (formato 2)
3: Protocolo MC (formato 3)
4: Protocolo MC (formato 4)
5: Protocolo MC (formato 5)
6: Protocolo libre
7: Protocolo bidireccional
8: (funcionamiento conjunto)</td><td rowspan="2">Dependiente de la parametrización</td><td colspan="3" rowspan="2">R</td><td rowspan="2">Sección 5.4.2.
Cap. 23</td></tr>
<tr><td>595
(253H)</td><td>611
(263H)</td><td>Ajustes de transmisión
● Bit 0: Modo de funcionamiento
0: Funcionamiento independiente
1: Funcionamiento conjunto
● Bit 1: Número de los bits de datos
0: 7 Bits
1: 8 Bits
● Bit 2: Comprobación de paridad
0: Sin comprobación de paridad
1: Comprobar la paridad
● Bit 3: Paridad par o impar
0: Paridad impar
1: Paridad par
● Bit 4: Número de bits de parada
0: Un bit de parada
1: Dos bits de parada
● Bit 5: Suma de control
0: No emplear suma de control
1: Emplear suma de control
● Bit 6: Modificaciones de programa en modo RUN
0: bloqueado
1: permitido
● Bit 7: Modificación de ajustes
0: bloqueado
1: permitido
● Bits 8 hasta 11: velocidad de transmisión
● Bits 12 hasta 15:siempre "0"</td></tr>
<tr><td>596
(254H)</td><td>612
(264H)</td><td colspan="2">Estado de las señales de control para interfaces RS232
(Bit = 0: Señal OFF, Bit = 1: Señal ON)
● Bit 0: Señal RS
● Bit 1: Señal DSR
● Bit 2: Señal DTR
● Bit 3: Señal CD
● Bit 4: Señal CS
● Bit 5: Señal RI
● Bits 6 bis 15: siempre "0"</td><td>Dependiendo del estado de la señal</td><td colspan="3">R</td><td>Cap. 21
Cap. 23</td></tr>
</table>

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (11)*

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
597 (255H)	613 (265H)	Resultado de la comunicación	Estado de la transmisión (Protocolo MC) 0: Espera de una instrucción 1: Recibiendo instrucción 2: Finalizada la recepción de la instrucción 3: Espera para acceder a la CPU del PLC 4: Acceso a la CPU del PLC 5: FInalizado el acceso a la CPU del PLC 6: Envío de telegrama de respuesta 7 hasta 9: Durante un cambio del modo de funcionamiento o durante la inicialización de la secuencia de transmisión Si en una interfaz no se emplea el protocolo MC, en esa dirección se rehistra en valor "0".	0	R	—		Cap. 21 Cap. 23
598 (256H)	614 (266H)		Resultado de la transmisión de datos por solicitud 0: sin errores ≠ 0: Error, el valor registrado en un código de error	0	RW	—		
599 (257H)	615 (267H)		Resultado al enviar datos 0: sin errores ≠ 0: Error, el valor registrado en un código de error	0	RW			Cap. 7 Cap. 8 Cap. 21
600 (258H)	616 (268H)		Resultado al recibir datos 0: sin errores ≠ 0: Error, el valor registrado en un código de error					
601 (259H)	617 (269H)		Reservado (no es posible el acceso)	—				
602 (25AH)	618 (26AH)		Código de error al transmitir datos con el protocolo MC 0: sin errores ≠ 0: Código de error	0	RW	—		Cap. 21
603 (25BH)	619 (26BH)		Marco de datos recibido definido por el usuario 0: No se han recibido datos 1 hasta 4: Número de la combinación de marcos de datos	0	—	R	—	
604–607 (25CH –25FH)	620–1023 (26CH –3FFH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
1024 (400H)	2048 (800H)	Rangos de envío y de recepción	Cantidad de datos por enviar	0	RW			Cap. 7 Cap. 8 Cap. 21
1025–1535 (401H –5FFH)	2049–2559 (801H –9FFH)		Datos enviados					
1536 (600H)	2560 (A00H)		Cantidad de datos recibidos					
1537–2047 (601H –7FFH)	2561–3071 (A01H –BFFH)		Datos recibidos					
3072–6911 (C00H–1AFFH)		Rango del usuario Estas 3840 palabras están a disposición del usuario como rango de memoria.		0	RW			—

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (12)*

Dirección (Dez./Hex.) CH1 / CH2	Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido MC	Libre	Bidir	Referencia
6912–6952 (1B00H–1B28H)	Rango de usuario	N°. de registro 8001H	En estos rangos se registran marcos de datos definidos por el usuario (ver sección 14.5.2) o datos para la comunicación a través de un módem (ver sección 20.6.1).				
6953–6993 (1B29H–1B51H)		N°. de registro 8002H					
6994–7034 (1B52H–1B7AH)		N°. de registro 8003H					
7035–7075 (1B7BH–1BA3H)		N°. de registro 8004H					
7076–7116 (1BA4H–1BCCH)		N°. de registro 8005H					
7117–7157 (1BCDH–1BF5H)		N°. de registro 8006H					
7158–7198 (1BF6H–1C1EH)		N°. de registro 8007H					
7199–7239 (1C1FH–1C47H)		N°. de registro 8008H					
7240–7280 (1C48H–1C70H)		N°. de registro 8009H					
7281–7321 (1C71H–1C99H)		N°. de registro 800AH					
7322–7362 (1C9AH–1CC2H)		N°. de registro 800BH					
7363–7403 (1CC3H–1CEBH)		N°. de registro 800CH					
7404–7444 (1CECH–1D14H)		N°. de registro 800DH					
7445–7485 (1D15H–1D3DH)		N°. de registro 800EH					
7486–7526 (1D3EH–1D66H)		N°. de registro 800FH					
7527–7567 (1D67H–1D8FH)		N°. de registro 8010H					
7568–7608 (1D90H–1DB8H)		N°. de registro 8011H					
7609–7649 (1DB9H–1DE1H)		N°. de registro 8012H					
7650–7690 (1DE2H–1E0AH)		N°. de registro 8013H					
7691–7731 (1E0BH–1E33H)		N°. de registro 8014H					
7732–7772 (1E34H–1E5CH)		N°. de registro 8015H					
7773–7813 (1E5DH–1E85H)		N°. de registro 8016H					
7814–7854 (1E86H–1EAEH)		N°. de registro 8017H					
7855–7895 (1EAFH–1DE7H)		N°. de registro 8018H					
7896–7936 (1DE8H–1F00H)		N°. de registro 8019H					
7937–7977 (1F01H–1F29H)		N°. de registro 801AH					
7978–8018 (1F2AH–1F52H)		N°. de registro 801BH					

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (13)*

Dirección (Dez./Hex.) CH1	CH2	Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido MC	Libre	Bidir	Referencia
8019–8059 (1F53H–1F7BH)		Rango de usuario	N°. de registro 801CH	En estos rangos se registran marcos de datos definidos por el usuario (ver sección 13.5.2) o datos para la comunicación a través de un módem (ver sección 20.6.1).				
8060–8100 (1F7CH–1FA4H)			N°. de registro 801DH					
8101–8141 (1FA5H–1FCDH)			N°. de registro 801EH					
8142–8182 (1FCEH–1FF6H)			N°. de registro 801FH					
8183–8191 (1FF7H–1FFFH)		Reservado (no es posible el acceso)		—				
8192 (2000H)		Permitir o bloquear la memorización en la Flash-ROM 0: memorización bloqueada 1: memorización permitida		0	R/W			Cap. 21
8193 (2001H)		Función de rellamada	Modo de funcionamiento 0H: Auto (sin rellamadas) 1H: Un destino fijo para las rellamadas (ajuste 4) 3H: Cualquier destino para las rellamadas (ajuste 5) 7H: Máx. 10 destinos para rellamadas (ajuste 6) 9H: Un destino fijo para las rellamadas automáticas (ajuste 1) 3H: Cualquier destino para rellamadas automáticas (ajuste 2) 7H: Máx. 10 destinos para rellamadas automáticas (ajuste 3)	0	R/W	—		Sección 20.4
8194 (2002H)			Rellamadas rechazadas permitidas desde el inicio del módulo Rango de ajuste: 0 hasta FFFFH	1				
8195–8198 (2003H–2006H)		Reservado (no es posible el acceso)		—				
8199 (2007H)		Ajustes para un módem (2)	Inicialización automática del módem 0: No inicializar autom. el módem 1: Inicializar automáticamente	0	R/W			Cap. 20
8200 (2008H)			Ignorar señal DSR durante la inicialización 0: Observar señal DSR 1: Ignorar señal DSR	1 (se ignora la señal DSR)				
8201 (2009H)			Indicación de estado mediante entradas 0: No conectar entradas X13 hasta X16 1: Conectar entradas X13 hasta X16	1				
8202 (200AH)			Tiempo de espera para una notificación Rango de ajuste: 0 hasta FFFFH [s]	10 (s)				
8203 (200BH)		Reservado (no es posible el acceso)		—				
8204 (200CH)		Protección mediante contraseña para el acceso al PLC	Número de entradas erróneas de contraseña hasta la interrupción de la conexión Rango de ajuste: 0 hasta FFFFH	0	R/W	—		Sección 20.6.2
8205 (200DH)			Rellamadas rechazadas permitidas desde el inicio del módulo Rango de ajuste: 0 hasta FFFFH	1				

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (14)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
8206 (200EH)		Ajustes para un módem (3)	Tiempo de espera para la interrupción de la conexión Rango de ajuste: 0 bis FFFFH [s]	0 (s)	R/W		—	Cap. 20
8207 (200FH)	8456–8463 (2108H–210FH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
8208 (2010H)	8464 (2110H)	Interruptor en la CPU del PLC al recibir datos 0: No activar ningún interruptor 1: Activar interruptor		0	—	R/W		Cap. 9
8209 (2011H)	8465 (2111H)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
8210 (2012H)	8466 (2112H)	Control de transmisión (sólo para QJ71C24N (-R2/R4))	Rango libre en el buffer de recepción, límite inferior (ya no dispuesto para la recepción, detener transmisión) Rango de ajuste: 64 hasta 4095	64	R/W			Sección 11.1
8211 (2013H)	8467 (2113H)		Rango libre en el buffer de recepción, límite superior (de nuevo dispuesto para la recepción, proseguir transmisión) Rango de ajuste: 263 hasta 4096	263				
8212 (2014H)	8468 (2114H)		Formato del tiempo de supervisión con el protocolo libre 0: Formato 0 1: Formato 1	0	—	R/W	—	Cap. 7
8213–8215 (2015H–2017H)	8469–8471 (2115H–2117H)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
8216 (2018H)	8472 (2118H)	Supervisión de la comunicación (sólo para QJ71C24N (-R2/R4))	Estado de la supervisión 0000H: Ninguna supervisión activa o supervisión parada 0001H: Iniciar supervisión 0002H: Supervisión activa* 1002H: Supervisión parada* 100FH: Ajuste erróneo* * Estos valores son registrados por el módulo de interfaz.	0	R/W			Cap. 19
8217 (2019H)	8473 (2119H)		Ajustes opcionales ● Bit 0: Comportamiento con buffer lleno 0: Proseguir supervisión (sobreescribir buffer) 1: Detener supervisión ● Bit 1: Comportamiento en caso de un error del timer 0 0: Proseguir supervisión 1: Detener supervisión	0				
8218 (201AH)	8474 (211AH)		Dirección de inicio del rango de memoria en el que se guardan los datos registrados. Rangos permitidos en la memoria buffer: ● 400H hasta 1AFDH ● 2600H hasta 3FFDH	CH1: 2600H CH2: 3300H				
8219 (201BH)	8475 (211BH)		Tamaño del rango de memoria en el que se guardan los datos registrados. Rango de ajuste: 0003H hasta 1A00H	0D00H				

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (15)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.Los bits no aducidos en la tabla están reservados para el sistema y no pueden ponerse ni reponerse.

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
8220–8223 (201CH–201FH)	8476–8479 (211CH–211FH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
8224–8227 (2020H–2023H)	8480–8483 (2120H–2123H)	Recepción de datos mediante marco de datos definido por el usuario	Método de recepción (1. a 4. Combinación de marcos de datos) 0: Formato 0 1: Formato 1	0	—	R/W	—	Cap. 13
8228–8231 (2024H–2027H)	8484–8487 (2124H–2127H)		Contador de datos para formato 1 (1. a 4. Combinación de marcos de datos)					
8232–8239 (2028H–202FH)	8488–8495 (2128H–212FH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
8240–8248 (2030H–2038H)	8496–8504 (2130H–2138H)	Ajuste para código transparente (código 2 a 10) ● Bit 0 hasta bit 7: Código transparente ● Bit 8 hasta bit 15: Código adicional		0	—		R/W	Cap. 16
8249–8255 (2039H–203FH)	8505–8511 (2139H–213FH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
8256 (2040H)	8512 (2140H)	Ajustes para la observación de la CPU del PLC	Unidad del tiempo de ciclo 0: 100 ms 1: segundos 2. minutos	2	R		—	Cap. 19
8257 (2041H)	8513 (2141H)		Tiempo de ciclo para la observación de la CPU del PLC Rango de ajuste: 0000Hhasta FFFFH 0000H: Tiempo de ciclo no ajustado	5H				
8258 (2042H)	8514 (2142H)		Modo de funcionamiento 0: Observación de la CPU del PLC no activa 1: Transmisión de los datos en ciclos fijos 2: Transmisión de los datos cuando se solicitan	0				
8259 (2043H)	8515 (2143H)		Tipo de los datos transmitidos (con transmisión en ciclos fijos) 0: Datos (estados de operandos y estado de la CPU) 1: Notificaciones	0				
8260 (2044H)	8516 (2144H)		Transmisión de la dirección de inicio	0				
8261 (2045H)	8517 (2145H)		Número de marcos de datos transmitidos	0				
8262 (2046H)	8518 (2146H)		Dirección de módulo externo con el que se supervisa la CPU	0				
8263–8268 (2047H–204CH)	8519–8524 (2147H–214CH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (16)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
8269 (204DH)	8525 (214DH)	Ajustes para la observación de la CPU del PLC	Número de rangos de palabra registrados 0: Ningún ajuste 1 a 10: Número de rangos con operandos de palabra Como máx. es posible determinar 10 rangos de palabra y de bit.	0	R		—	Cap. 19
8270 (204EH)	8526 (214EH)		Número de rangos de bit registrados 0: Ningún ajuste 1 a 10: Número de rangos con operandos de bit Como máx. es posible determinar 10 rangos de palabra y de bit.	0				
8271 (204FH)	8527 (214FH)		Comportamiento en caso de error de la CPU del PLC 0: Detener observación 1: Proseguir observación	0				
8272 (2050H)	8528 (2150H)	Ajustes para la observación de la CPU del PLC (primer rango de direcciones)	Tipo de los operandos observados Código de operando: 90Hhasta CCH	0	R		—	
8273,8274 (2051H, 2052H)	8529, 8530 (2151H 2152H)		Dirección de inicio de los operandos					
8275 (2053H)	8531 (2153H)		Número de operandos					
8276 (2054H)	8532 (2154H)		Determinación de condiciones para la observación					
8277 (2055H)	8533 (2155H)		Condiciones Para operandos de bit: 0: OFF 1: ON Para operandos de palabra: Rango de valores: 0Hhasta FFFFH					
8278 (2056H)	8534 (2156H)		Salida de la dirección de inicio					
8279 (2057H)	8535 (2157H)		Salida del tamaño del marco					
8280 (2058H)	8536 (2158H)		Dirección de módulo externo con el que se supervisa la CPU.					
8281–8361 (2059H–20A9H)	8537–8617 (2159H–21A9H)	Ajustes para la observación de la CPU del PLC (observación del rango de direcciones 2 a 10) La ocupación de estos rangos se corresponde con la del 1er. rango.						
8362–8421 (20AAH–20E5H)	8618–8677 (21AAH–21E5H)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
8422 (20E6H)	8678 (21E6H)	Ajustes para la observación de la CPU del PLC Se ha presentado un error durante la observación	Salida de la dirección de inicio	0	R		—	Cap. 19
8423 (20E7H)	8679 (21E7H)		Salida del tamaño del marco					
8424 (20E8H)	8680 (21E8H)		Dirección de módulo externo con el que se supervisa la CPU.					

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (17)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.

Dirección (Dez./Hex.)		Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido			Referencia
CH1	CH2				MC	Libre	Bidir	
8425–8447 (20E9H–20FFH)	8681–8703 (21E9H–21FFH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
8448 (2100H)		Reservado (no es posible el acceso)		—				
8449 (2101H)		Función de rellamada	Marco de datos para la 1a. conexión de rellamada Rangos de ajuste: 0BB8H hasta 0BD5H y 8001H hasta 801FH	0	R/W	—		Secciones 20.4 y 20.6.3
8450 (2102H)			Conexión de rellamada 2					
8451 (2103H)			Conexión de rellamada 3					
8452 (2104H)			Conexión de rellamada 4					
8453 (2105H)			Conexión de rellamada 5					
8454 (2106H)			Conexión de rellamada 6					
8455 (2107H)			Conexión de rellamada 7					
8456 (2108H)			Conexión de rellamada 8					
8457 (2109H)			Conexión de rellamada 9					
8458 (210AH)			Conexión de rellamada 10					
8704–8707 (2200H–2203H)	8960–8963 (2300H–2303H)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
8708 (2204H)	8964 (2304H)	Función de monitor (observación de la CPU del PLC)	Estado de la función de monitor 0: La función no se ejecuta (Se espera a los ajustes para la función de monitor.) 1: Espera al acceso a la CPU del PLC 2: Acceso a la CPU del PLC 3: Se envían los datos de la CPU del PLC.	0	R		—	Cap. 19
8709 (2205H)	8965 (2305H)	Resultado de la función de monitor 0: Sin errores ≠ 0: Se ha producido un error, el valor registrado en un código de error						
8710 (2206H)	8966 (2306H)	Número de las transmisiones de datos con la función de monitor						
8711 (2207H)	8967 (2307H)	Estado de las condiciones ajustadas 0: No se ha cumplido ninguna condición 1 – 10: Se ha cumplido la condición para el bloque correspondiente (Se indica el número del blo que cuya condición se ha cumplido en último lugar.) 4096: La CPU del PLC está perturbada.						
8712–8943 (2208H–22EFH)	8968–(2308H–23FFH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (18)*

* Los valores sobre trasfondo gris pueden guardarse en la Flash-ROM del módulo de interfaz.

Dirección (Dez./Hex.) CH1 / CH2	Descripción		Ajuste previo*	Protocolo válido MC	Libre	Bidir	Referencia
8944 (22F0H)	Función de rellamada	Número rellamadas realizadas	0		—		Seccióne 20.4 und 20.6.3
8945 (22F1H)		Número de rellamadas rechazadas					
8946 (22F2H)		Número de conexiones con una herramienta de programación					
8947 (22F3H)		Número de conexiones erróneas con una herramienta de programación					
8948 (22F4H)		Número de rellamadas no realizadas debido a una nueva solicitud de rellamada					
8949–8954 (22F5H–22FAH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
8955 (22FBH)	Protección mediante contra-seña para el acceso al PLC	Número de accesos a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña correcta	0	R/W		—	Sección 20.6.2
8956 (22FCH)		Número de bloqueos de acceso a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña errónea					
8957–8958 (22FDH–22FEH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
8959 (22FFH)	Protección mediante contra-seña para el acceso al PLC	Número de activaciones de contra-seña desde el corte de la conexión	0	R/W		—	Sección 20.6.2
9216 (2400H)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
9217 (2401H)	Indicación de cuántas veces se ha memorizado en la Flash-ROM Rango de valores: 0 hasta 1000		0	R			—
9218–9727 (2402H–25FFH)	Reservado (no es posible el acceso)		—				
9728–16383 (2600H–3FFFH)	Sólo con QJ71C24N(-R2/R4): Rango del usuario Estas 6656 palabras están a disposición del usuario como rango de memoria. En la función "supervisión de la comunicación", este rango está preajustado como buffer.		0	R/W			—

Tab. 4-3: *Distribución de la memoria buffer de los módulos de interfaz (19)*

Significado de las abreviaturas:

– MC: Protocolo de comunicación MELSEC
– Libre: Protocolo libre
– Bidir: Protocolo bidireccional
– R/W: Se permite el acceso de lectura y de escritura.
– R: El rango sólo se puede leer.
– —: No se permite ningún acceso o el rango no es empleado por este protocolo

5 Puesta en servicio

5.1 Procedimiento

Puesta en funcionamiento de los módulos de interfaz

Montar el módulo de interfaz en la unidad base.

Unir con un cable el módulo de interfaz y el dispositivo externo

Conectar el PC con software de programación a la CPU del PLC.

Parametrar el módulo de interfaz con GX Developer o GX IEC Developer

Comprobar el módulo de interfaz con la función de autodiagnóstico.

Ejecutar el test Loopback en un dispositivo externo.

Ajustar el modo de funcionamiento del módulo de interface

Ajustar la automatización automática con el GX Configurator SC

Dado el caso, modificar o adaptar los ajustes con GX Configurator SC

Enviar y recibir datos

- Comunicación con el protocolo libre
- Comunicación con el protocolo bidireccional
- Comunicación con el protocolo MC
- Funciones especiales

QK00033c

Fig. 5-1: *Pasos para la configuración de un módulo de interfaz*

5.2 Instalación

5.2.1 Indicaciones para la manipulación

La carcasas de los módulos de interfaz es de plástico. Por ello, los módulos no deben exponerse a cargas mecánicas ni a fuertes choques. En el interior de los módulos no hay ningún elemento de mando o control que tenga que ser ajustado por el usuario. Por ello no es necesaria la apertura de la carcasa. Durante la instalación hay que tener cuidado de que no accedan al interior de la caja restos de alambres o de virutas de metal.

INDICACIÓN

Fijación del módulo con un tornillo
Los módulos del sistema Q de MELSEC pueden asegurarse adicionalmente sobre la unidad base por medio de un tornillo M3. En casos normales no se necesita ese tornillo. Sin embargo se recomienda emplear ese tornillo si la unidad base está expuesta a vibraciones. Apriete el tornillo de fijación con un momento de apriete de entre 36 y 48 Ncm.

Observe también los momentos de apriete de los otros tornillos:

Tornillo	Momento de apriete
Tornillos M3 de la interfaz RS422/485	42 hasta 58 Ncm
Tornillos M2 de los bloques de bornes de la interfaz RS422/485 del QJ71C24N-R4	20 hasta 25 Ncm

Tab. 5-1: Momentos de apriete permitidos de los tornillos de los módulos de interfaz



ATENCIÓN:
No abra la carcasa del módulo. No modifique el módulo. Ello puede tener como consecuencia la imposibilidad de intercambiar datos, perturbaciones, lesiones y/o fuego.
Desconecta la tensión de alimentación en todos sus polos antes de montar o desmontar módulos. Si se montan o desmontan módulos bajo tensión es posible que se produzcan fallos o que resulten dañados los módulos.

5.2.2 Condiciones ambientales

Evite el funcionamiento de los módulos

- cuando la temperatura ambiente está por debajo de 0 °C o por encima de 55 °C.
- con una humedad relativa del aire que se encuentra fuera del rango de 5 a 95 %.
- en caso de temperaturas que cambian rápidamente, produciendo así condensación.
- en un ambiente en el que pueden presentarse gases agresivos o inflamables.
- en zonas en las que pueden entrar en el módulo polvos conductores, niebla de aceite o disolventes orgánicos.
- en un lugar en el que el módulo está expuesto a la incidencia solar directa.
- en zonas en las que se producen fuertes campos eléctricos o magnéticos.
- en lugares en los que pueden transmitirse vibraciones o golpes al módulo.



ATENCIÓN:
Emplee el módulo sólo bajo las condiciones de operación permitidas (ver anexo). Si se pone en servicio el módulo bajo otras condiciones, es posible que resulte dañado y existe el peligro de descargas eléctricas, fuego o anomalías.

5.2.3 Montaje de los módulos sobre la unidad base

Para los controles del sistema Q de MELSEC hay disponibles diversas unidades base principales y de extensión. Informaciones detalladas acerca de las unidades base se encuentran en el manual de hardware del sistema Q de MELSEC (n°. de art. 158946).

Los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC pueden combinarse con módulos de CPU o - en una estación descentralizada E/S - con módulos maestros MELSECNET/H. El montaje es posible en cualquier slot para módulos E/S o módulos especiales. El número de los módulos de interfaz que pueden instalarse depende de qué módulos de CPU o maestros estén instalados:

Módulos del sistema Q de MELSEC		Número máximo de módulos de interfaz que pueden instalarse
Módulos CPU	Q00JCPU*	8
	Q00CPU y Q01CPU*	24
	Q02(H)CPU, Q06HCPU, Q12(P)HCPU y Q25(P)HCPU	64
Módulos maestros para el MELSECNET/H	QJ72LP25-25, QJ72LP25GE y QJ72BR15	64

Tab. 5-2: *Número de módulos de interfaz que puede instalarse*

* En la combinación con un Q00JCPU, Q00CPU o Q01CPU, las funciones de los módulos están restringidas. Una sinopsis se encuentra en la página 2-7.

Pero tenga también presente que el número de los módulos de interfaz que puede instalarse depende también del número de las entradas y salidas direccionables por la CPU.

Empleo de los módulos de interfaz en un sistema Multi-CPU

Los módulos de interfaz a partir de la versión de función B pueden emplearse en un sistema Multi-CPU. Los parámetros para el módulo se registran entonces sólo en la CPU a la que está asignado el módulo de interfaz.



ATENCIÓN:
Antes del montaje de los módulos hay que desconectar siempre la tensión de la red.

Si el modulo no se coloca correctamente en la unidad base poniendo el saliente en la guía, es posible que se doblen los pins dentro de la clavija del módulo.

No toque partes conductoras o elementos electrónicos de los módulos. Ello puede dar lugar a fallos o a desperfectos en la unidad.

① Después de haber desconectado la tensión de alimentación del PLC, ponga el módulo con el saliente inferior en la guía de la unidad base.

② Seguidamente empuje el módulo contra la unidad base hasta que el módulo quede pegado a la misma.

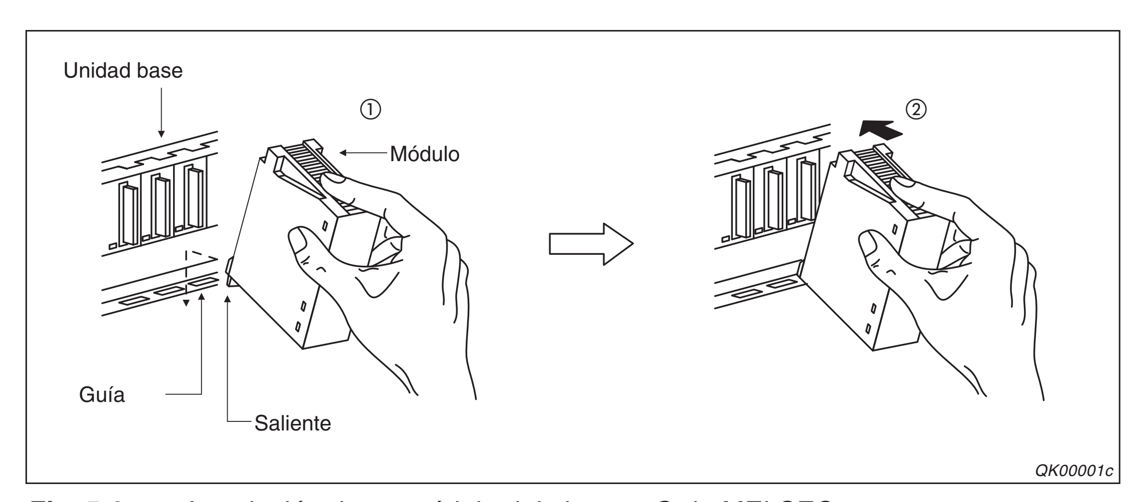


Fig. 5-2: *Instalación de un módulo del sistema Q de MELSEC*

5.3 Conexión de las líneas de datos

5.3.1 Indicaciones para la manipulación

Por favor observe las indicaciones siguientes para poder operar los módulos de interfaz sin que se presenten fallos y para poder aprovechar sus funciones al máximo:

- Ponga a tierra los blindajes de las líneas de datos sólo por un lado.
- Emplee para el cableado de la interfaz RS422/485 a QJ71C24(N) terminales de cable adecuadas. La conexión se lleva a cabo mediante tornillos M3.
- Al conectar la línea de datos al QJ71C24N-R4 hay que pelar los conductores unos 7 mm. Emplee el manguito adjunto para el blindaje de la línea de datos. Los bornes están equipados con tornillos M2.

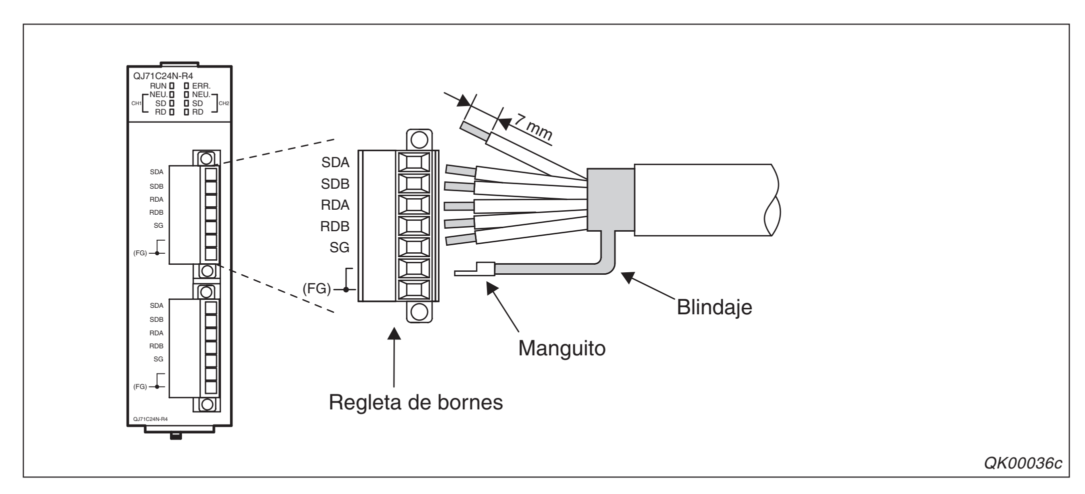


Fig. 5-3: *Conexión de la línea de datos a un QJ71C24N-R4*

La regleta de bornes se inserta en el módulo de interfaz después de la conexión.

- Conecte el aparato con el que ha de intercambiar datos el módulo de interfaz en correspondencia con las indicaciones de las instrucciones del mismo.
- No doble la línea de datos directamente junto a las interfaces. El radio de flexión no debe ser menor que el cuádruplo del diámetro exterior del cable.



ATENCIÓN:
No tienda las líneas de datos en las proximidades de líneas de red o de alta tensión, de líneas con tensión de trabajo o de otras líneas de datos. La distancia mínima con respecto a ese tipo de líneas tiene que ser de 100 mm. Si no se tiene en cuenta este punto pueden producirse fallos y disfunciones.

Antes de la conexión de líneas de datos hay que controlar el tipo de la interfaz. La conexión a una interfaz errónea o la conexión errónea de una interfaz puede dar lugar a daños del módulo de interfaz o del dispositivo periférico.

5.3.2 Conexión a la interfaz RS232

Por favor tenga en cuenta que una línea de datos puede tener una longitud máxima de 15 m.

Medidas de precaución

INDICACIÓN

No conecte ningún aparato con una interfaz RS422 a la interfaz RS232 del QJ71C24(N)(-R2). En caso contrario puede resultar dañada la interfaz RS422 del aparato conectado.

Al utilizar un convertidor de interfaz RS232/RS422, emplee sólo un aparato que satisfaga las especificaciones de las interfaces.

Supervisión de la señal CD mediante un módulo de interfaz

Al emplear la señal CD de la interfaz RS232 hay que activar la supervisión de la señal CD mediante una entrada en la memoria buffer del módulo de interfaz.

Para ello, en la ventana de diálogo CH1 Transmission control and other system del GX Configurator SC, cambie la entrada de lista para CD terminal check designation ("No check"). Este ajuste se guarda entonces en el módulo para CH1 en la dirección de memoria buffer 151 (97H) y para CH2 en la memoria buffer 311 (137H).

Conexión del blindaje y de la masa del aparato

- Una la masa del aparato (FG) del dispositivo periférico con el blindaje de la línea de datos. En el módulo de interfaz no se une el blindaje con la masa del aparato, sino con la caja de la clavija de enchufe.
- No una la masa del aparato (FG) y la masa de señal (SG) de la línea de datos. Si FG y SG están unidos dentro del dispositivo periférico, no conecte "FG" de la línea de datos a "FG" del módulo de interfaz.

Si debido a factores externos no resultara posible un intercambio de datos sin problemas, el cableado puede realizarse como se indica a continuación:

- Una la masa del aparato (FG) de las dos estaciones con el blindaje de la línea de datos. Compruebe sin embargo de la mano de las instrucciones del dispositivo periférico si éste permite tal conexión.
- Emplee líneas pares y una siempre un conductos de cada par con la masa de señal (SG).

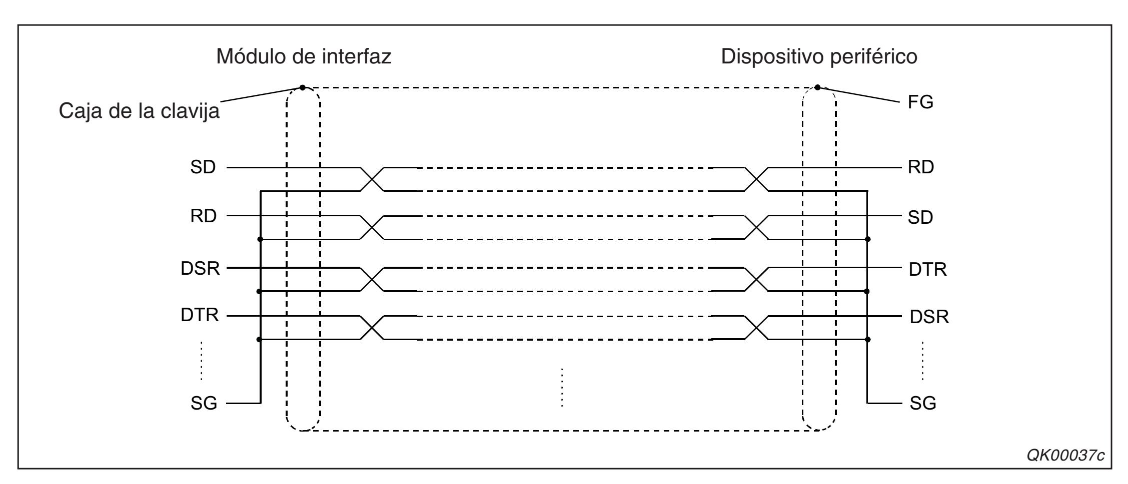


Fig. 5-4: *En caso de interferencias considerables comviene emplear conductores cableados por pares.*

Ejemplos de conexión

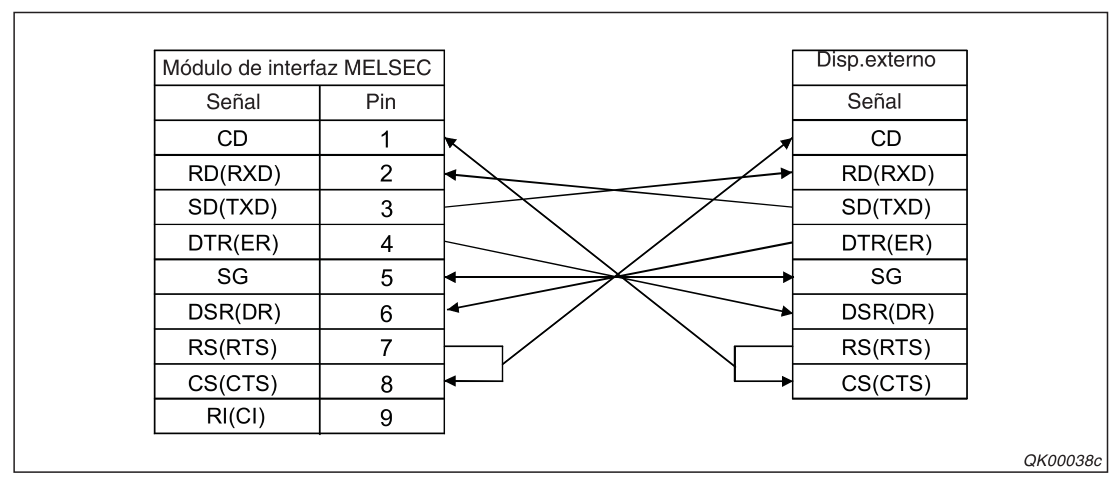


Fig. 5-6: *Unión con un dispositivo periférico con señal CD*
Puede supervisarse la señal DTR/DSR o la DC.*

* La comprobación de la señal CD tiene que ajustarse para el módulo de interfaz en conformidad con las prescripciones del dispositivo externo.

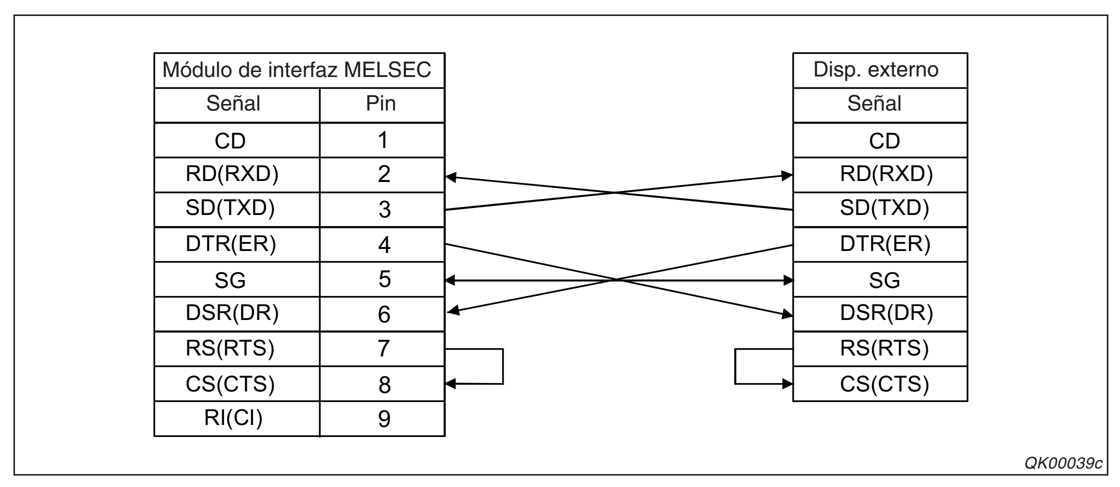


Fig. 5-5: *Unión con un dispositivo periférico sin señal CD (variante 1)
Puede supervisarse la señal DTR/DSR o la DC.*

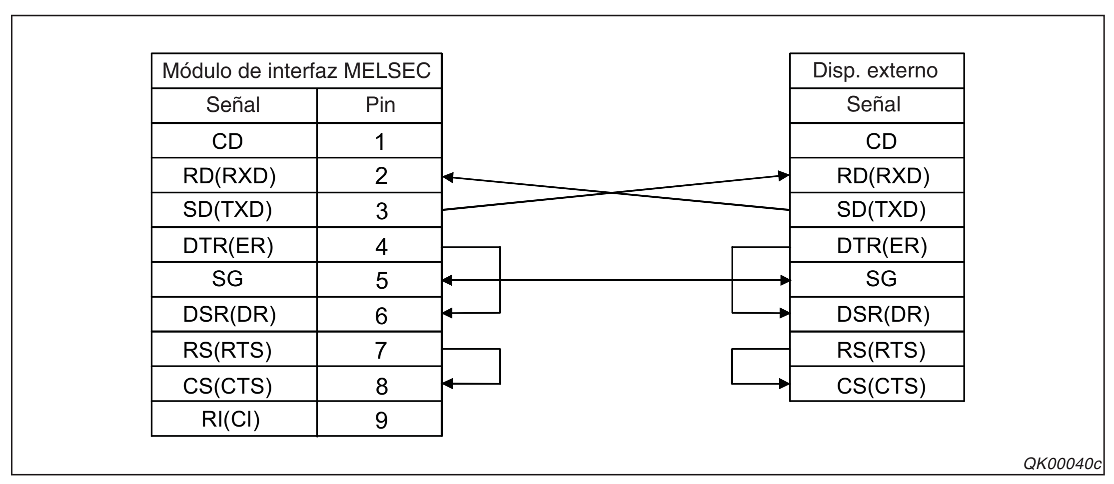


Fig. 5-7: *Unión con un dispositivo periférico sin señal CD (variante 2)
Puede supervisarse la señal DC*

INDICACIÓN

Si el PLC no puede comunicar con el aparato conectado, ha de realizarse a modo de ensayo una conexión como la que se representa en la fig. 5-7. Si es posible entonces un intercambio de datos, compruebe por favor el cableado de la línea empleada previamente y las propiedades de la interfaz del dispositivo externo.

5.3.3 Conexión a la interfaz RS485

Una línea de datos según el estándar RS485 puede tener una longitud de 1200 m como máximo. Para la unión se emplean líneas blindadas con conductores cableados por pares. Las señales SDA/SDB y RDA/RDB se reúnen siempre para formar pares dentro de la línea.

INDICACIÓN

Los aparatos conectados a la interfaz RS422/485 del módulo de interfaz MELSEC tienen que corresponderse con el estándar RS422 o con el RS485, incluyendo la posibilidad de uniones 1:n y m:n.

Conexión del blindaje y supresión de interferencias

El blindaje de la línea se une por un lado (o bien junto en el módulo de interfaz o bien en el dispositivo externo) con la masa de aparato (FG).

Si debido a factores externos resultara afectado el intercambio de datos, el cableado puede realizarse como se indica a continuación:

- Una la masa del aparato (FG) de las dos estaciones con el blindaje de la línea de datos. Compruebe sin embargo de la mano de las instrucciones del dispositivo periférico si éste permite tal conexión.
- La conexión FG del módulo de interfaz se une con la conexión FG de la unidad de alimentación del PLC o a una conexión de puesta a tierra dentro del armario de distribución.

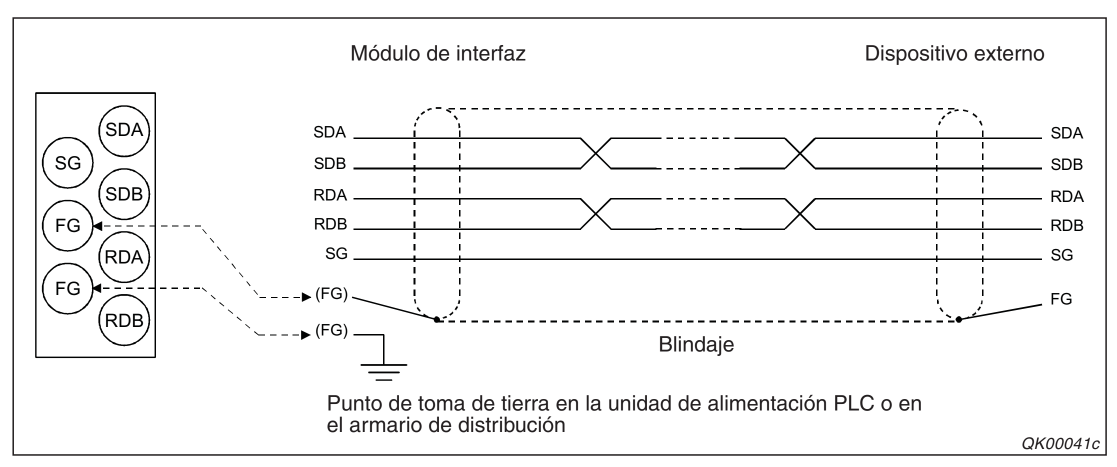


Fig. 5-8: *Si el intercambio de datos está perturbado, el blindaje de la línea de datos puede conectarse por ambos lados.*

Si es no es posible la comunicación con el dispositivo externo, es posible que esté cambiada la polaridad de las señales. Cambie en tal caso la polaridad de cada señal sólo en una estación, y pruebe entonces si es posible un intercambio de datos.

Resistencias de terminación

Si el módulo de interfaz se emplea en la primera o en última estación de una red, hay que terminar la línea de datos con las resistencias adjuntas. Para RS422 y para RS485 se emplean valores de resistencia diferentes.

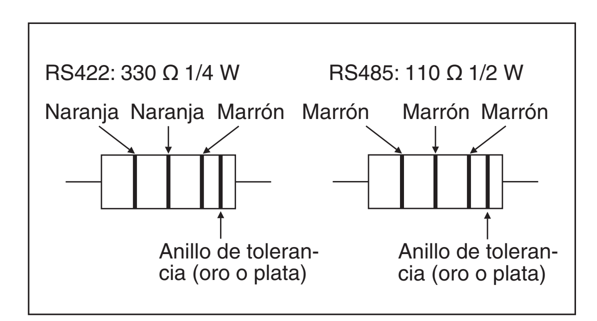


Fig. 5-9:
Las resistencias pueden diferenciarse por medio de un código de color.

SK00014C

Si el dispositivo externo constituye el primer o el último miembro de una red, también hay que instalar p conectar aquí resistencias de terminación. (En algunos dispositivos las resistencias de terminación están ya integradas y pueden conectarse o desconectarse.)

Si en el dispositivo externo se emplean convertidores de interfaz que convierten las señales RS232 en señales RS422, hay que conectar las resistencias de terminación al convertidor de interfaz o activarlas si ya estuvieran integradas.

INDICACIÓN El convertidor de interfaz RS232/RS422 empleado tiene que ser compatible con el dispositivo externo y con la configuración de red (1:1, 1:n, m:n).

Ejemplos de conexión

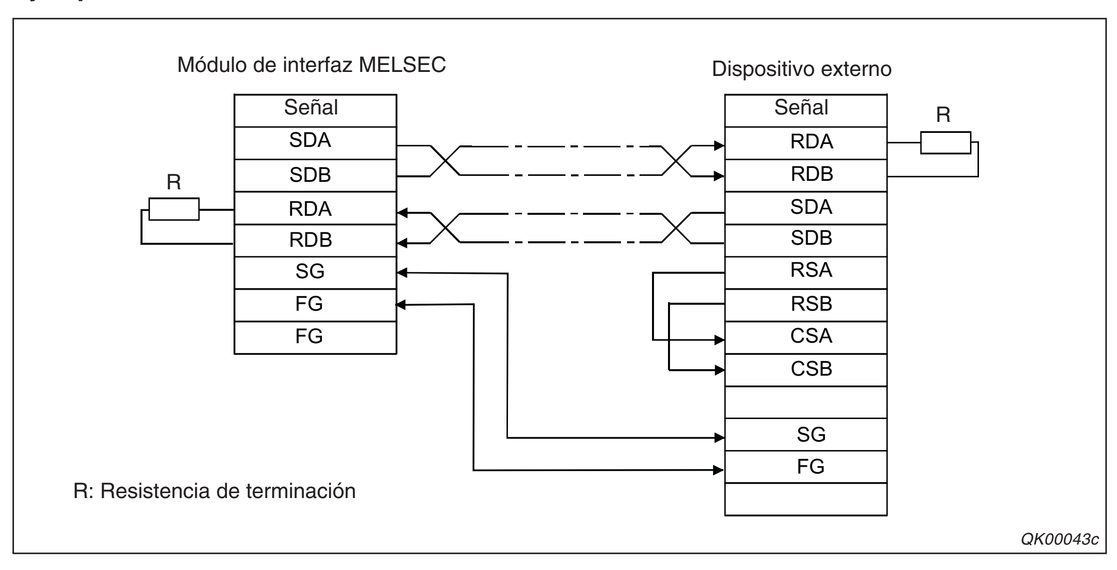


Fig. 5-10: *En caso de una unión 1:1 (un módulo de interfaz está unido con un dispositivo externo) hay que prever resistencias de terminación en ambos aparatos.*

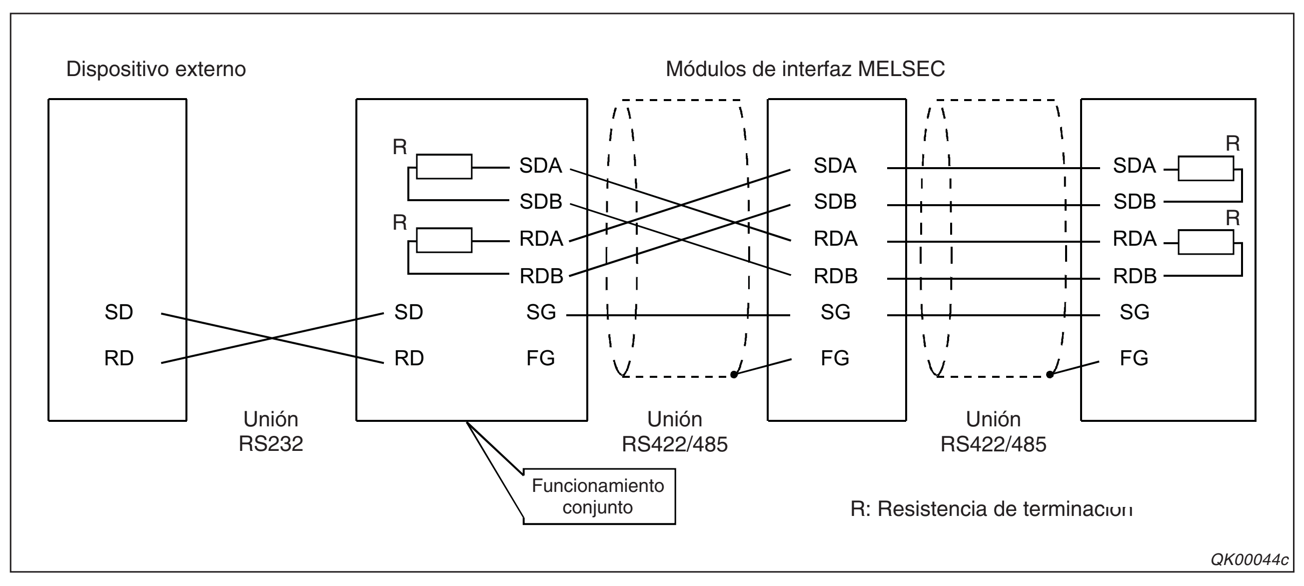


Fig. 5-12: *En esta unión 1:n , un dispositivo externo comunica con varios módulos de interfaz a través de una unión RS232*

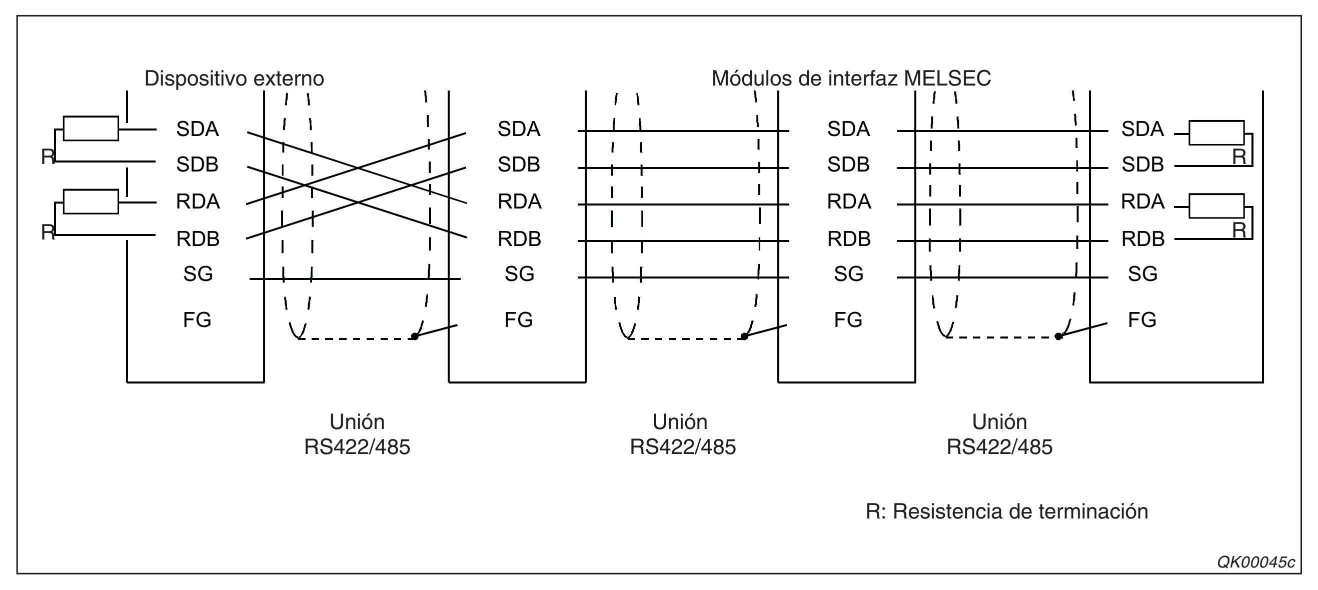


Fig. 5-11: *En esta unión 1:n, un dispositivo externo está unido con varios módulos de interfaz*

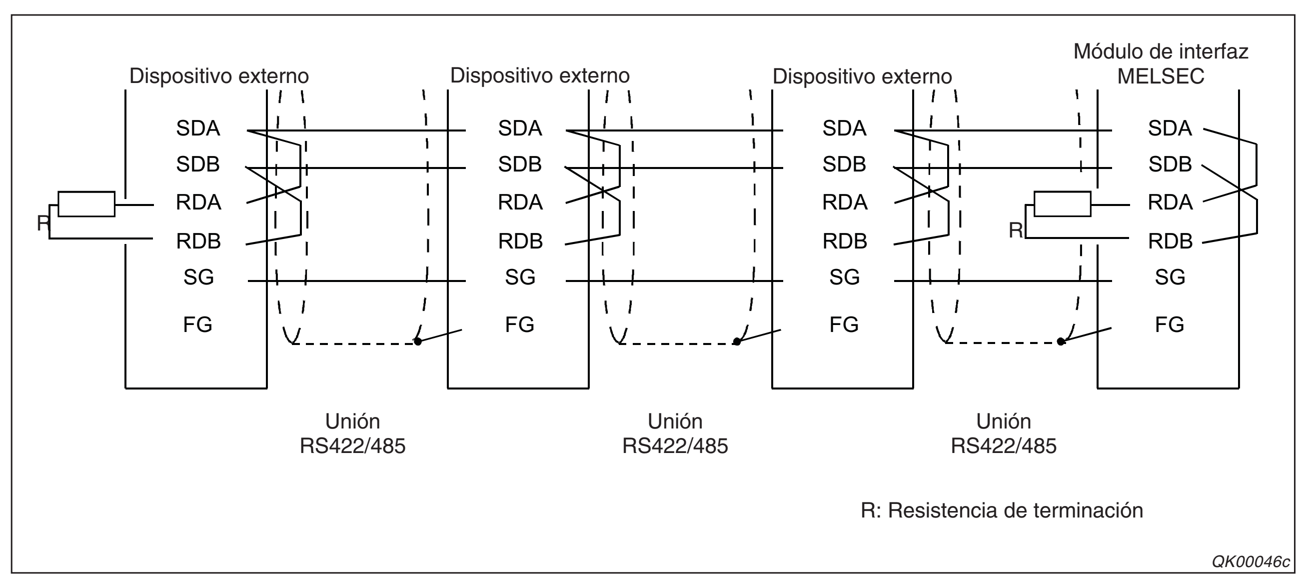


Fig. 5-13: *Varios dispositivos externos están conectados a un módulo de interfaz (unión n:1)*

Dispositivo externo
Dispositivo externo
R: Resistencia de terminación
Unión RS232
Unión RS232
SD
RD
Módulo de interfaz MELSEC
Módulo de interfaz MELSEC
Módulo de interfaz MELSEC
SDA
SDB
RDA
RDB
SG
FG
R
Unión RS422/485
Unión RS422/485
Funcionamiento conjunto
Funcionamiento conjunto
QK00047c

Fig. 5-14: *Diversos dispositivos externos están unidos a varios módulos de interfaz a través de su interfaz RS232 (unión m:n)*

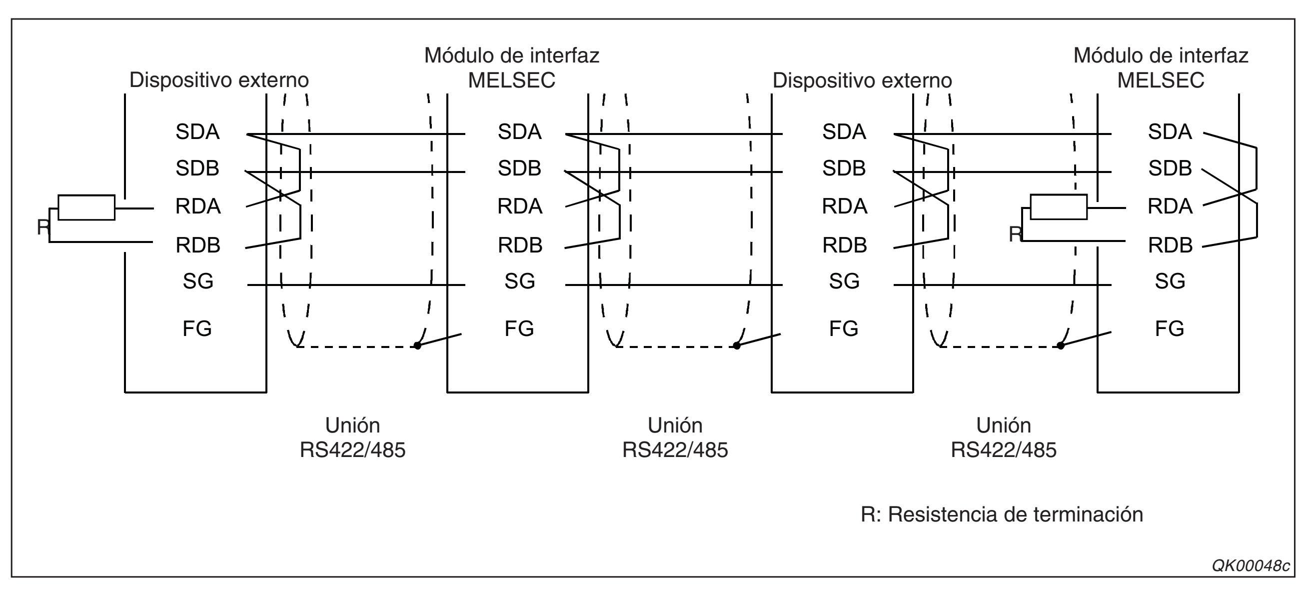


Fig. 5-15: *Diversos dispositivos externos están unidos a varios módulos de interfaz (unión m:n)*

5.4 Ajustes en los parámetros PLC

Con ayuda del software de programación GX Developer o GX IEC Developer, en los parámetros PLC se determinan las direcciones de entrada y de salida de los módulos de interfaz, y se llevan a cabo los ajustes para el intercambio de datos con dispositivos externos.

5.4.1 Asignación E/S

En el proyecto con el módulo de interfaz, elija en la barra de navegación de los programas GX Developer o GX IEC Developer el punto de menú "Parameter" y haga doble clic seguidamente en el punto de menú "PLC". En la ventana de diálogo que se abre entonces, haga clic en la tarjeta de registro "I/O assignment" (Asignación E/S).

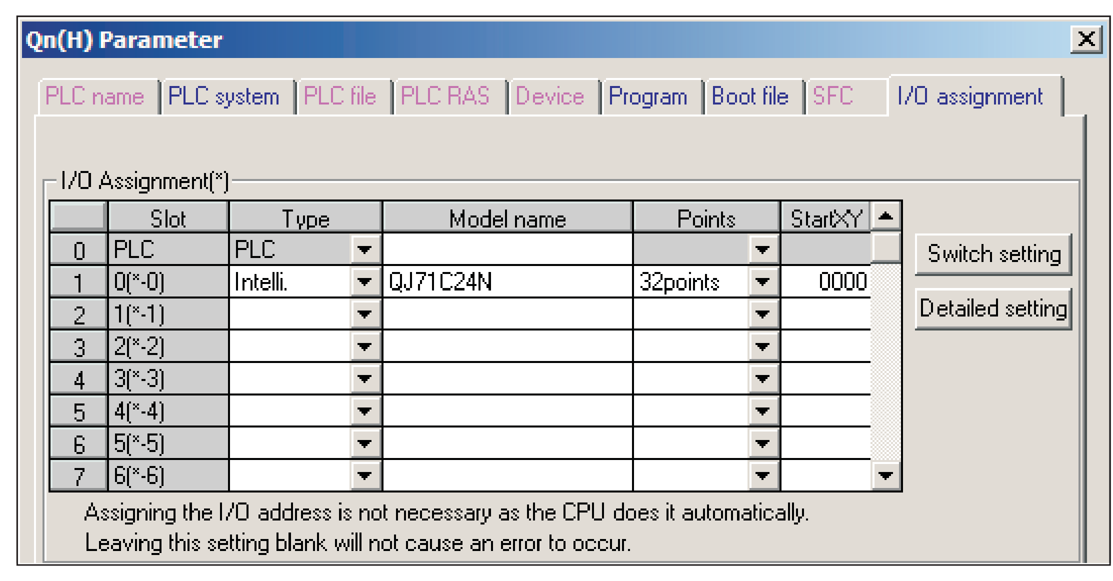


Fig. 5-16: *Tarjeta de registro asignación E/S de los parámetros PLC*

Entre lo siguiente en la línea que se corresponde con el slot del módulo de interfaz:

Type (tipo): "Intelli." (Elija de la lista que se indica cuando se hace clic en la fle cha que se encuentra junto al campo de entrada.)

Model name (nombre del modelo): Por ejemplo "QJ71C24N" (aquí no hay que indicar nada, la entrada sirve sólo como documentación y no influye para nada en la acción.)

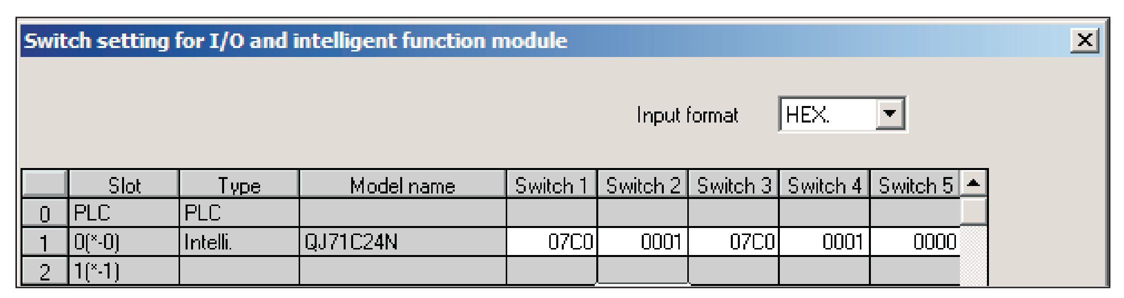
Points (direcciones): "32 points."

Start X/Y (Inicio X/Y)**:** Dirección de encabezamiento en el rango de entrada y de salida de la CPU del PLC. (Aquí no es necesaria una asignación, ya que la CPU asigna automáticamente las direcciones a los módulos)

Después de pulsar el botón "Detailed setting" (Ajustes de detalle) es posible llevar a cabo más ajustes, como por ejemplo la asignación a una CPU en un sistema Multi-CPU.

5.4.2 Ajuste de los "interruptores”

Los protocolos de comunicación empleados, las condiciones de transmisión y los números de estación del módulo de interfaz se ajustan en los parámetros PLC por medio de cinco "interruptores”, cada uno de ellos con 16 bits. En el módulo mismo no hay ninguna posibilidad de ajuste.



	Slot	Type	Model name	Switch 1	Switch 2	Switch 3	Switch 4	Switch 5
0	PLC	PLC						
1	0(*-0)	Intelli.	QJ71C24N	07C0	0001	07C0	0001	0000
2	1(*-1)							

Fig. 5-17: *Para el ajuste de los interruptores, haga clic en la ventana de diálogo "I/O assignment" (Asignación E/S) (ver página 5-13) en el botón "Switch setting" (Posición de interruptor) y entre los valores deseados en los campos de entrada.*

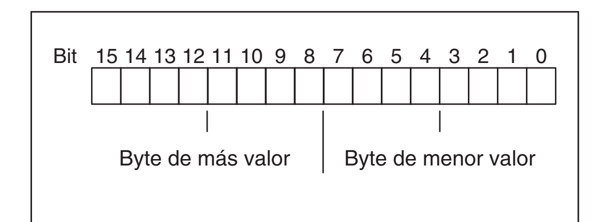


Fig. 5-18:
Los 16 bits de cada interruptor están subdivididos en dos bytes con cuatro posiciones hexadecimales.

Interruptor	Asignación	Significado		Referencia
1	CH1	Bit 15 bis Bit 8	Bit 7 bis Bit 0	Página 5-17
		Velocidad de transmisión	Ajustes de transmisión	Página 5-15
2	CH1	Protocolo de comunicación		Página 5-18
3	CH2	Bit 15 hasta Bit 8	Bit 7 hasta Bit 0	Página 5-17
		Velocidad de transmisión	Ajustes de transmisión	Página 5-15
4	CH2	Protocolo de comunicación		Página 5-18
5	—	Número de estación		Página 5-18

Tab. 5-3: *El significado de los interruptores se describe por extenso en las páginas siguientes.*

INDICACIÓN

Los ajustes requeridos para el funcionamiento conjunto se encuentran en la página 5-19.

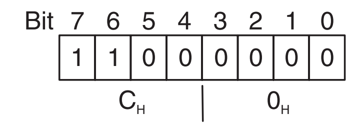
Si un PC con el software de programación GX Developer/GX IEC Developer o una unidad gráfica de control (GOT) se conecta directamente a un módulo de interfaz, entonces no es necesario ningún ajuste de los interruptores para el acceso a la CPU del PLC.

Ajuste los interruptores antes de conectar la línea de datos. Para una interfaz no necesitada y a través de la cual no vaya a tener lugar ningún intercambio de datos, realice los ajustes siguientes:
– Ponga a "0" todos bits para los ajustes de la transmisión y de la velocidad.
– Para el protocolo de comunicación ajuste un valor entre "0H” y "7H”.

Ajustes de transmisión (CH1: interruptor 1, Bits 0 hasta 7; CH2: interruptor 3, Bits 0 hasta 7)

Bit	Descripción	Significado		Observación
		si desconectado ("0")	si conectado ("1")	
0	Modo de funcionamiento	Funcionamiento independiente	Funcionamiento conjunto	Para CH1 hay que ajustar "0".
1	Número de los bits de datos	7 Datenbits	8 bits de datos	No se cuenta el bit de paridad.
2	Comprobación de paridad	Sin comprobación de paridad	Comprobación de paridad activada	—
3	Paridad par o impar	Paridad impar	Paridad par	Este ajuste vale sólo con comprobación de paridad activada (Bit 2 = "1")
4	Número de bits de parada	1 bit de parada	2 bits de parada	—
5	Suma de control	No formar suma de control	Formar suma de control	
6	Modificaciones de programa en modo RUN de la PLC	bloqueado	permitido	
7	Modificación de ajustes	bloqueado	permitido	

Tab. 5-4: *Significado de los bits 0 a 7 del interrruptor 1 y del interruptor 3*



Ajustes seleccionados:
- Funcionamiento independiente
- 7 bits de datos
- Sin comprobación de paridad
- 1 bit de parada
- No formar suma de control
- Modificación de ajustes permitido

Fig. 5-19:
Ejemplo para el ajuste de las condiciones de transmisión
En el campo de entrada para el interruptor 1 o el 3 se registra en byte menor del valor hexadecimal "C0".

Posibilidades de ajuste

- Modo de funcionamiento

  Aquí determina usted si las dos interfaces comunican independientemente la una de la otra o en funcionamiento conjunto (ver también la página 5-19.)

- Número de los bits de datos

  Con el número de los bits de datos se indica cuántos bits contiene un carácter transmitido. Si se ajusta 7 bits, entonces se ignora el bit superior (el 8°). Si con el protocolo bidireccional se realiza una suma de control, hay que ajustar 8 bits de datos.

- Comprobación de paridad

  Con la comprobación de la paridad activada, a cada byte de datos enviado o recibido se añade un bit de paridad. El módulo de interfaz se hace cargo del manejo de los bits de paridad, por lo que no es necesaria programación alguna en la secuencia de programa.

- Paridad par o impar

  Con la comprobación de paridad activada, con este ajuste se determina el tipo de la comprobación.

- Número de bits de parada

  A un carácter transmitido pueden seguirle uno o dos bits de parada para identificar el final del mismo.

- Suma de control

  La suma de control sirve para controlar su los datos enviados han sido recibidos íntegramente. Con el protocolo MC y con el protocolo bidireccional, se suma el contenido de un marco de datos y esta suma se transmite con los datos mismos. En el receptor de los datos también se forma una suma de control. Si entre la suma transmitida y la calculada hay alguna diferencia, ello significa que durante la transmisión se ha producido un error.

- Modificaciones de programa en modo RUN de la PLC

  Con este ajuste se determina si los datos enviados por un dispositivo externo en el protocolo MC son registrados en la CPU del PLC cuando ésta se encuentra en el modo de funcionamiento "RUN”. Cuando las modificaciones de programa están bloqueadas (Bit 6 = "0"), los datos recibidos no son transmitidos a la CPU del PLC. Al dispositivo externo que ha enviado los datos para la PLC se le envía en tal caso una ”NAK" para notificarle que los datos han sido rechazados.

- Modificaciones de ajustes

  Si está bloqueada la modificación de ajustes (Bit 7 = "0"), los procesos indicados a continuación ya no son posibles:

  – Modificación de ajustes para el intercambio de datos (ver cap. 18)

  – Salvar los ajustes de sistema y de los marcos de datos definidos por el usuario en la Flash-EPROM del módulo de interfaz

  Hay que permitir la modificación de ajustes (Bit 7 = "1") cuando la CPU del PLC registra ajustes de sistema y marcos de datos definidos por el usuario en la Flash-ROM del módulo de interfaz.
  Si se desea que un dispositivo externo con el protocolo MC registre en la Flash-ROM marcos de datos definidos por el usuario, entonces también tienen que estar permitidas las modificaciones.

INDICACIÓN

Los ajustes siguientes para el módulo de interfaz tienen que concordar con los ajustes en el dispositivo externo con el que se intercambian datos:
– Número de los bits de datos
– Control de paridad
– Paridad par o impar
– Número de bits de parada
– Suma de control

Si se emplea una interfaz par la conexión de un PC con el software de programación GX Developer/GX IEC Developer o una unidad gráfica de control (GOT), hay que poner a "0" todos los bits de los ajustes de la transmisión.

Conexión con GX (IEC) Developer

Si a una interfaz se conecta un PC con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer, la interfaz funciona entonces con los ajustes del software de programación:

Característica	Ajuste
Modo de funcionamiento	Funcionamiento independiente
Número de los bits de datos	8
Comprobación de paridad	Activado
Paridad par o impar	Paridad impar
Número de bits de parada	1
Suma de control	Formar suma de control
Modificaciones de programa en modo RUN de la PLC	permitido
Modificación de ajustes	Permitido/bloqueado

Tab. 5-5:
Ajustes de transmisión para GX Developer/GX IEC Developer

Velocidad de transmisión (CH1: interruptor 1, Bits 8 hasta 15; CH2: interruptor 3, Bits 8 hasta 15)

La velocidad de transmisión tiene que concordar con el ajuste en el dispositivo externo con el que se intercambian los datos. Si se presentan problemas al intercambiar datos, hay que reducir paulatinamente la velocidad de transmisión. En la mayoría de los casos es posible comunicar sin problemas con una velocidad de transmisión reducida.

Velocidad de transmisión	Valor en los bits 15 a 8	Velocidad de transmisión	Valor en los bits 15 a 8
50 bit/s	0FH	14,40 kbit/s	06H
300 bit/s	00H	19,20 kbit/s	07H
600 bit/s	01H	28,80 kbit/s	08H
1200 bit/s	02H	38,40 kbit/s	09H
2400 bit/s	03H	57,60 kbit/s	0AH
4800 bit/s	04H	115,20 kbit/s	0BH
9600 bit/s	05H	230,40 kbit/s	0CH

Tab. 5-6: *Los valores para las velocidades de transmisión se registran en los bytes mayores de los interruptores 1 y 3*

INDICACIÓN

La velocidad de transmisión de 230,40 kbit/s puede ajustarse sólo para la interfaz CH1 del QJ71C24N (-R2/R4).

La suma de las velocidades de transmisión de las dos interfaces no debe exceder los 115,20 kbit/s con los módulos QJ71C24(-R2), ni los 230,40 kbit/s con los módulos QJ71C24N(-R2/R4). Si hay conectado un dispositivo externo sólo en una interfaz, para esta interfaz se dispone de una velocidad de transmisión máxima de 115,20 kbit/s o de 230,40 kbit/s. En este caso, ajuste una velocidad de transmisión de 300 Bit/s para la interfaz libre.

Si se emplea una interfaz para la conexión de un PC con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer, para la velocidad de transmisión de esta interfaz hay que ajustar el valor "00H”.

Protocolo de comunicación (CH1: Interruptor 2; CH2: Interruptor 4)

Valor ajustado	Significado		Descripción
0H	Unión con GX Developer/GX IEC Developer		Los ajustes y la velocidad de transmisión se ajustan automáticamente.
1H	Protocolo de comunicación MELSEC	Formato 1	Para el intercambio de cados con codificación ASCII con ayuda de un marco de datos 1C compatible con la serie A de MELSEC o de un marco de datos 2C, 3C o 4C compatible con la serie QnA de MELSEC
2H		Formato 2	
3H		Formato 3	
4H		Formato 4	
5H		Formato 5	
6H	Protocolo libre		Protocolo sin procedimiento de transmisión
7H	Protocolo bidireccional		—
8H	Ajuste para CH1 en funcionamiento conjunto		Si CH1 y CH2 trabajan en el funcionamiento conjunto, para CH2 son determinantes los ajustes del protocolo de comunicación.
9H hasta DH	No se permite ajustar estos valores.		—
EH	Test de ROM, de RAM y de interruptores		Para el autodiagnóstico del módulo
FH	Test de bucles		Para la comprobación de cada una de las interfaces del módulo.

Tab. 5-7: *Con los interruptores para el protocolo de comunicación elige usted también el autdiagnóstico*

Número de estación (interruptor 5)

En la comunicación por medio del protocolo de comunicación MELSEC, en una red con varias estaciones (unión n:1-, 1:n ó m:n) hay que asignar a cada estación un "número de casa" para que los datos puedan alcanzar la estación deseada. Los números de estación pueden asignarse dentro de un rango de entre 0 y 31 (0H hasta FH).

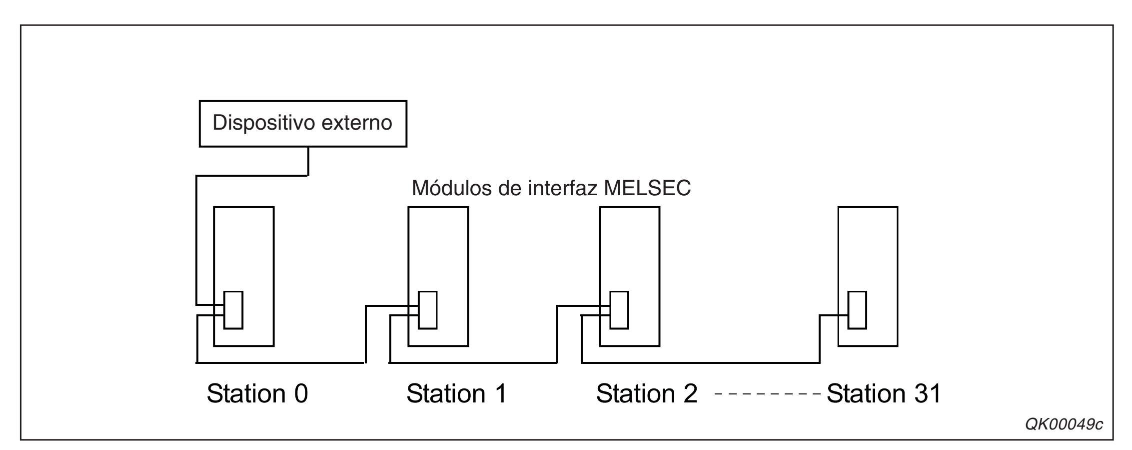


Fig. 5-20: *Los números de estación se asignan en correspondencia con las indicaciones en los marcos de datos del dispositivo externo.*

El ajuste de los números de estación tiene efecto en ambas interfaces del módulo.

INDICACIÓN

En caso de una unión 1:1 (un módulo de interfaz está unido con un dispositivo externo) no es necesario ajustar el número de estación.
Ajuste en tal caso el valor "0" para el interruptor 5.

Ajustes para el funcionamiento conjunto

En el funcionamiento conjunto están conectadas juntas las dos interfaces de un módulo de interfaz de MELSEC. Los datos se transmiten con el protocolo de comunicación ajustado para CH2 (protocolo MC o protocolo libre) y con los ajuste de transmisión ajustados de forma idéntica para CH1 y CH2 (número de bits de datos, paridad par o impar etc.).

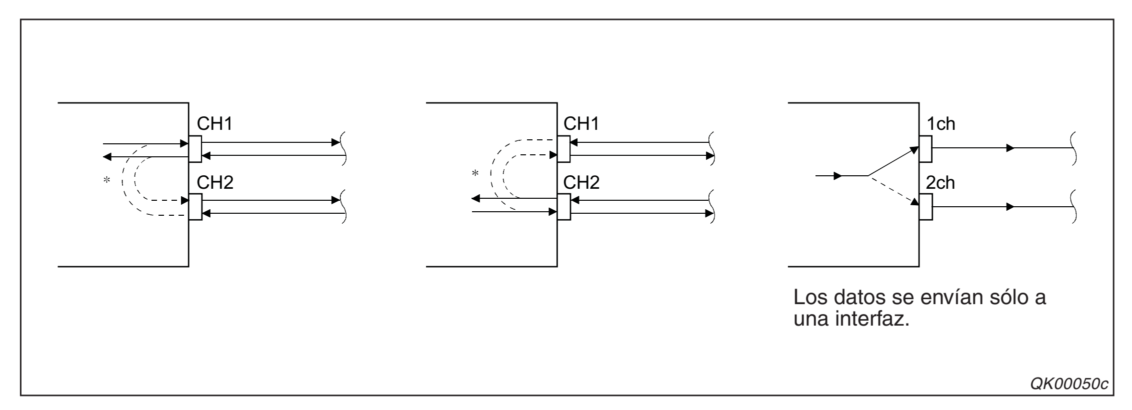


Fig. 5-21: *Posibles flujos de datos en el funcionamiento conjunto*

Los interruptores se ajustan como se indica a continuación para el funcionamiento conjunto:

Interruptor	Asignación	Significado		Ajustes	
1	CH1	Bit 15 hasta Bit 8	Bit 7 hasta Bit 0	La velocidad de transmisión tiene que corresponderse con la del dispositivo externo.	**Bit 0 = "0"** El ajuste de los bits 1 a 7 tiene que ser idéntico para CH1 y CH 2.
		Velocidad de transmisión	Ajustes de transmisión		
2		Protocolo de comunicación		**"8"**	
3	CH2	Bit 15 hasta Bit 8	Bit 7 hasta Bit 0	La velocidad de transmisión tiene que corresponderse con la del dispositivo externo.	**Bit 0 = "1"** El ajuste de los bits 1 a 7 tiene que ser idéntico para CH1 y CH 2.
		Velocidad de transmisión	Ajustes de transmisión		
4		Protocolo de comunicación		"0" hasta "7"	
5	—	Número de estación		Ajustes en correspondencia con las indicaciones de la página 5-18	

Tab. 5-8: *Observe en el funcionamiento conjunto los ajustes para el modo de funcionamiento y el protocolo de comunicación de ambas interfaces.*

En los casos siguientes no es posible el funcionamiento conjunto, y no se permite ajustar los interruptores como se indica arriba:

- Cuando se emplea un QJ71C24-R2 o QJ71C24N-R2
- Cuando no hay conectado un dispositivo externo en ninguna de las dos interfaces.
- Cuando para el intercambio de datos se emplea el protocolo bidireccional.
- Cuando la comunicación se realiza mediante módem

INDICACIÓN En el funcionamiento conjunto, el tiempo de transmisión de un carácter se corresponde con el tiempo durante el que están conectados con alta resistencia los circuitos de entrada del módulo.

En el funcionamiento conjunto de los interfaces, todos los datos recibidos en una de las dos interfaces son entregados de nuevo a la otra.

Dado que con el protocolo libre se reciben los datos de todas las estaciones de una red, hay que controlar y seleccionar los datos recibidos en cada una de las interfaces. Por el contrario, con el protocolo de comunicación MELSEC, el receptor de los datos viene determinado por el número de estación.

Con los marcos de datos 2C, 3C o 4C del protocolo de comunicación MELSEC, que son compatibles con la serie QnA de MELSEC, a los datos del encabezamiento se les añaden informaciones adicionales relativas al funcionamiento conjunto:

– El módulo de interfaz de MELSEC añade a las instrucciones informaciones adicionales que ha recibido de un dispositivo externo y que están destinados a otras estaciones, y los envía a las otras estaciones a través de la segunda interfaz.
– De los telegramas de respuesta recibidos por otras estaciones se borran las informaciones adicionales relativas al funcionamiento conjunto antes de que estos datos sean enviados a las otras estaciones de la red.
– La estación para la que están destinados los datos, envía, a través de la misma interfaz con la que fueron recibidos esos mismos datos, un telegrama de respuesta cuyo encabezamiento contiene de nuevo informaciones adicionales.

La figura siguiente muestra el encabezamiento que el módulo de interfaz añade a los datos en el funcionamiento conjunto.

Si se transmiten datos en el código ASCII (formatos 1 a 4), se añaden 13 o 15 caracteres adicionales inmediatamente del código de control (ENQ/STX/ACK/NAK). Si se transmiten datos codificados binariamente (formato 5), se añaden 10 bytes adicionales antes del código de control (DLE + STX) al comienzo del mensaje.

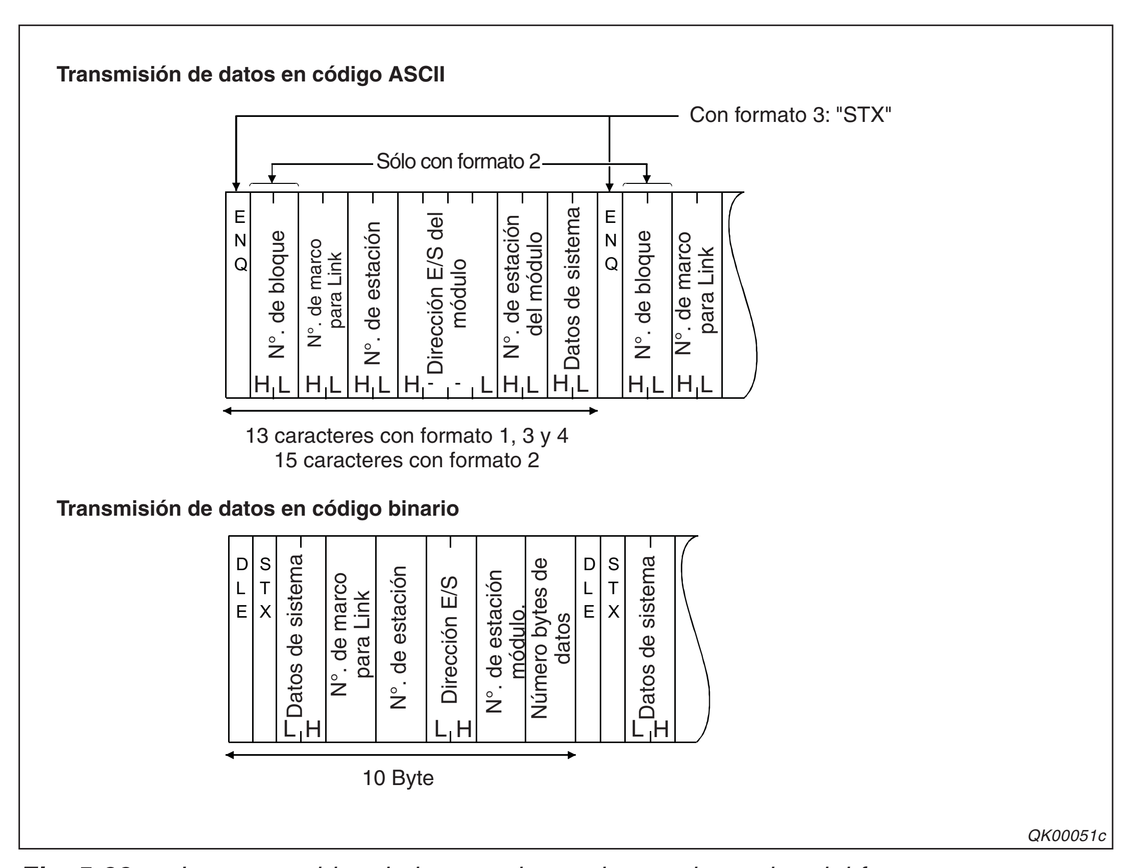


Fig. 5-22: *Los contenidos de los encabezamientos dependen del formato*

5.4.3 Ajuste del puntero de interrupción

Después de la recepción de los datos con el protocolo libre o con el protocolo bidireccional, un módulo de interfaz puede disparar un interruptor. La CPU del PLC interrumpe entonces el procesamiento del programa principal y procesa un programa de interrupción en el que se cargan los datos recibidos en la CPU del PLC. Después se prosigue con el procesamiento del programa principal.

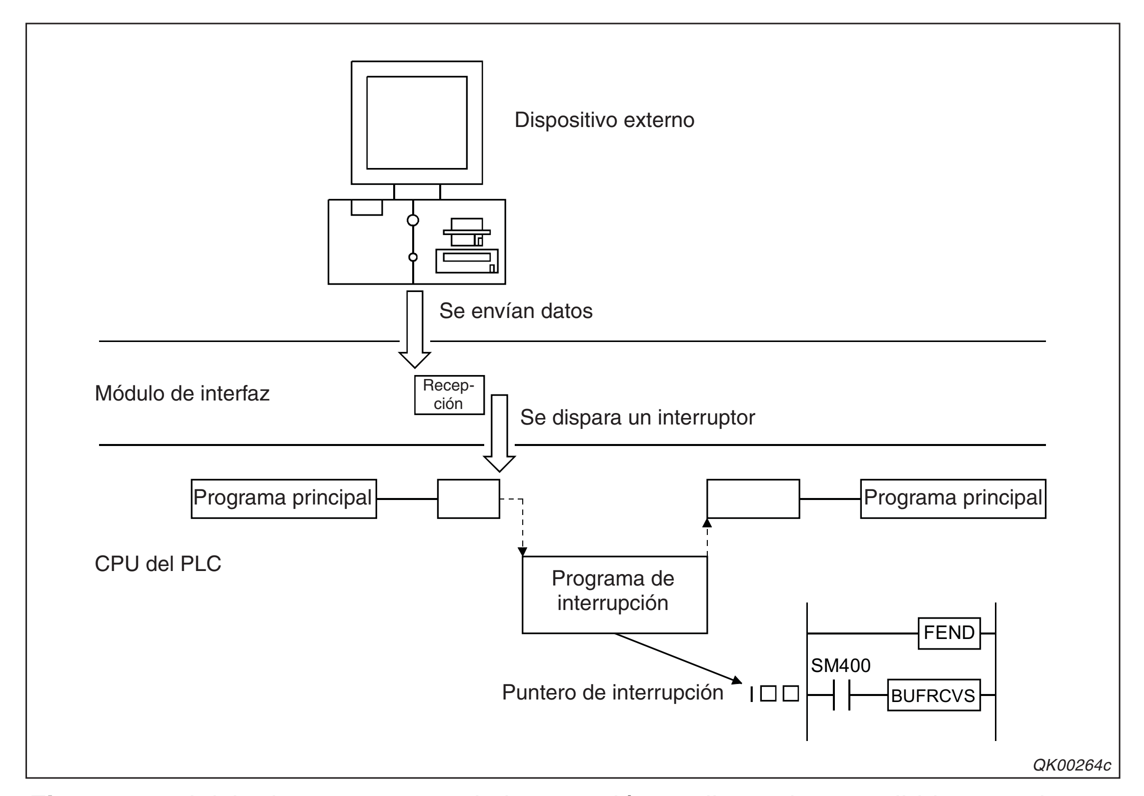


Fig. 5-23: *Inicio de un programa de interrupción mediante datos recibidos por el módulo de interfaz*

Si los datos se transfieren del módulo de interfaz a la CPU del PLC en un programa de interrupción, la CPU del PLC recibe los datos más rápido que con la transmisión en el programa principal.

INDICACIÓN La programación de un programa de interrupción se describe en el capítulo 9.

Para el procesamiento de interrupción son necesarios ajustes con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer en los que a un puntero de interrupción se le asigna un número de interrupción, y con ello también un programa de interrupción.
Elija para ello el punto de menú Parámetro en la barra de navegación de los programas GX Developer o GX IEC Developer. Haga doble clic seguidamente en el punto de menú PLC. En la ventana de diálogo que se abre a continuación haga clic en la tarjeta de registro Sistema PLC (ver la página siguiente).

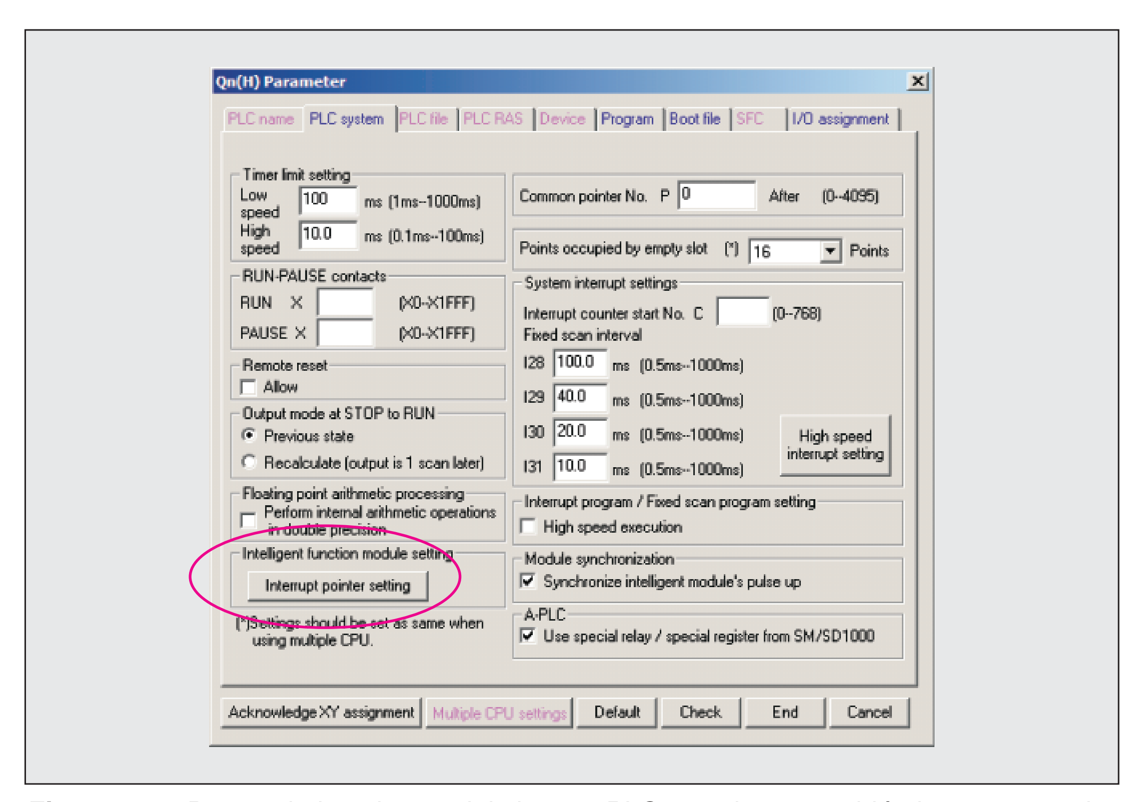


Fig. 5-25: *Dentro de los ajustes del sistema PLC se asignan también los punteros de interrupción*

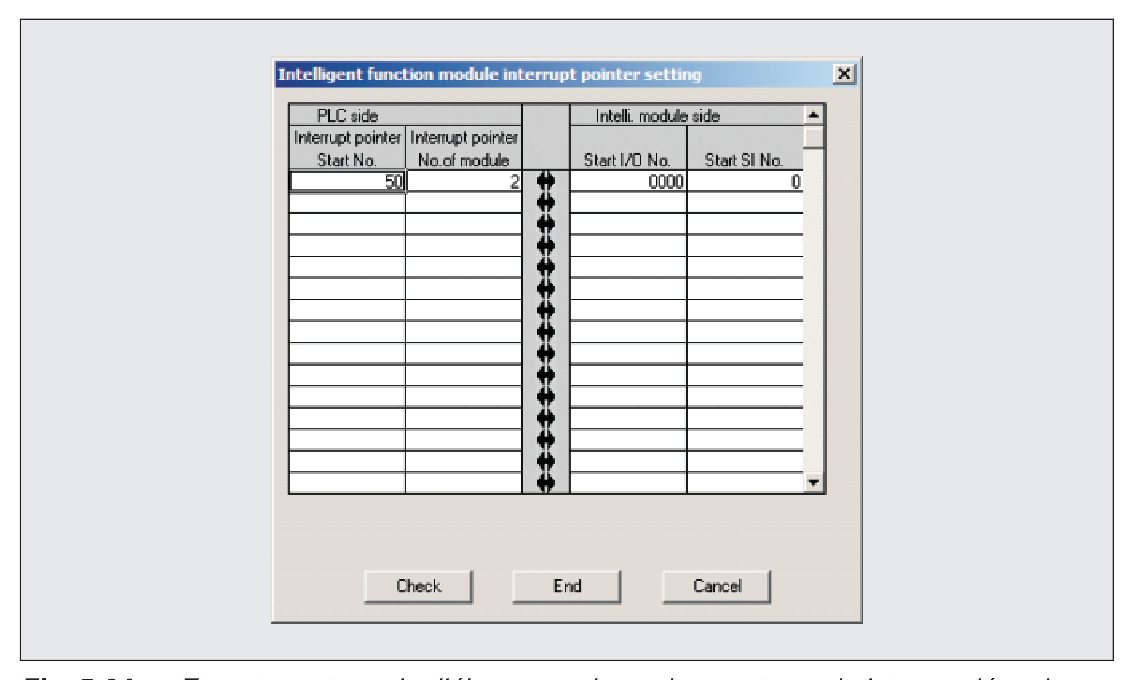


Fig. 5-24: *En esta ventana de diálogo se asignan los punteros de interrupción a los módulos especiales*

Los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC son considerados módulos especiales. A cada módulo especial es posible asignarle hasta 16 punteros de interrupción, los cuales tienen que ocupar sin embargo un rango coherente.

Los campos de entrada de la ventana de diálogo para el ajuste de los punteros de interrupción tienen el significado siguiente:

PLC side (Lado PLC)

– ***Interrupt pointer Start No.*** (Dir. inicio puntero interrupción): Indique aquí el primer puntero de interrupción que está asignado al módulo especial. Mediante el puntero de interrupción (la dirección de interrupción) se identifica de forma unívoca un programa de interrupción.

  Rango de entrada: 50 hasta 255

– ***Interrupt pointer No of module*** (N°. de módulo puntero interrupción): Número de los punteros de interrupción del módulo especial. En un módulo de interfaz, cada una de las dos interfaces puede disparar un interruptor, por lo que hay aquí hay que entrar un "2".

  Entrada requerida con un módulo de interfaz de MELSEC: 2

Intelli module side (Lado módulo especial)

– ***Start I/O No.*** (Número inicio E/S): Dirección de encabezamiento del módulo de interfaz en el rango de entrada y de salida de la CPU del PLC (ver cap. 5.4.1)

  Rango de ajuste: 0000 hasta 0FE0H

– ***Start SI No.*** (N°. SI inicio): Aquí se entra el primero n°. SI asignado a un puntero de interrupción en la secuencia de programa.

  Con los módulos de interfaz de MELSEC, el n°. SI 0 está asignado a la interfaz CH1 y el n°. SI 1 a la interfaz CH2.

  Entrada requerida con un módulo de interfaz de MELSEC: 0

Ajustes en el software de configuración GX Configurator SC

A excepción de en los parámetros PLC, la salida de interrupciones tiene que liberarse con el Software GX Configurator-SC también en el módulo de interfaz (ver capítulo 21).

INDICACIÓN

Para la correcta ejecución de un programa de interrupción son estrictamente necesarios los dos ajustes (GX Configurator-SC y parámetro PLC).

5.5 Autodiagnóstico

Después del montaje de un módulo de interfaz controle su correcto funcionamiento y el ajuste de los "interruptores" (sección 5.4.2) con el autodiagnóstico del módulo.

También cuando se presenta un problema durante el intercambio de datos hay que comprobar primero el módulo de interfaz con el autodiagnóstico para determinar si el error se encuentra en el dispositivo externo o en el módulo de interfaz.

INDICACIÓN

La CPU del PLC tiene que encontrarse en el modo "STOP" durante el autodiagnóstico.

El autodiagnóstico se ejecuta simultáneamente para las dos interfaces. Las posibilidades de envío y de recepción de cada interfaz pueden comprobarse también individualmente con un test de bucles (sección 5.5.2). En tal caso es posible ignorar los resultados del test de la interfaz que no se ha comprobado.

Conecte la tensión de alimentación del PLC en el que está instalado el módulo de interfaz antes de retirar cables de las interfaces del módulo o conectar cables a las mismas.

Para intercambiar datos con un dispositivo externo después del autodiagnóstico hay que ajustar los interruptores de software del módulo (sección 5.4.2) en correspondencia con los requerimientos. Para una interfaz no necesitada y a través de la cual no vaya a tener lugar ningún intercambio de datos, realice los ajustes de interruptor siguientes:
– Ponga a "0" todos bits para los ajustes de la transmisión y de la velocidad.
– Para el protocolo de comunicación ajuste un valor entre "0H” y "7H”.

Si, pese a un ajuste correcto, se descubriera un error durante el autodiagnóstico, póngase por favor en contacto con el servicio MITSUBISHI.

5.5.1 Test de ROM, de RAM y de interruptores

El test de ROM, de RAM y de interruptores comprueba por medio del software de programación la memoria del módulo de interfaz y los ajustes de interruptor.

Preparación del test

① Conecte a la CPU del PLC un PC con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer y abra la ventana de diálogo para el ajuste de los parámetros PLC, y allí la ventana para el ajuste de los interruptores de los módulos especiales.
② Ajuste el interruptor 4 (protocolo de comunicación para CH2) al valor "EH”.
③ Para CH1 (interruptor 2) se ajusta el protocolo de comunicación (1 a 8) que se emplea después del test para el intercambio de datos con el dispositivo externo.

Una extensa descripción de los interruptores y de los ajustes está contenida en la sección 5.4.2.

Ejecución del test

① Pare la CPU del PLC.
② Realice un RESET en la CPU del PLC.
③ El test de hardware comienza automáticamente después de aprox. 1 seg. después de resetear la CPU del PLC. Entonces se realizan las pruebas siguientes:
  – Test ROM
    Se leen los datos de la memoria ROM. Entonces se realiza un control de suma.
  – Test RAM
    Se escriben datos en la memoria RAM, son leídos de nuevo y controlados al mismo tiempo.

– Test de interruptor
  Se comprueba si se han ajustado valores permitidos para las velocidades de transmisión.

– Test de los ajustes para el funcionamiento conjunto
  Si dentro de los ajustes de transmisión para CH2 se ha puesto a "1" el bit para el modo de funcionamiento, con lo que está seleccionado el funcionamiento conjunto (ver sección 5.4.2), se comprueba si son correctos el resto de los ajustes para el funcionamiento conjunto:
  El protocolo de comunicación para CH1 tiene que estar ajustado al valor "8" y las velocidades de transmisión ajustadas de ambas interfaces tienen que encontrarse dentro del rango permitido.

Evaluación del test

El test de ROM, RAM y de interruptores ha concluido cuando se ilumina el diodo luminoso "NEU" en las interfaces. Normalmente ello sucede después de unos 2 segs. El resultado del test es indicado por el diodo luminoso "ERR." del módulo de interfaz:

– Si el LED "ERR." no se ilumina, ello significa que se ha descubierto un error. En tal caso puede usted realizar seguidamente todavía un test de bucles (ver la página siguiente.) Si usted desea renunciar a ello, ajuste los interruptores del módulo de interfaz para el intercambio de datos con los dispositivos externos y transfiera los parámetros modificados a la CPU del PLC. Después de haber desconectado la tensión de alimentación del PLC, conecte el cable de datos al módulo de interfaz y conecte de nuevo la alimentación del PLC.

– Si el LED "ERR." se ilumina, ello significa que se ha descubierto un error. Con el GX Configurator-SC o mediante la evaluación de las direcciones de memoria buffer del módulo indicadas abajo mediante el GX Developer o el GX IEC Developer, obtiene usted indicaciones detalladas en torno al error.

Bit	Dirección de memoria buffer			Significado (cuando está puesto el bit)		Indicaciones para la eliminación del error
	513 (201H)	514 (202H)	515 (203H)			
0	—	—	—	—		Compruebe y corrija el ajuste del interruptor de software (ver sección 5.4.2).
1	SIO (CH1)	SIO (CH2)	—	En funcionamiento conjunto	Ajustes erróneos de transmisión	
2	PRO (CH1)	PRO (CH2)	—		Protocolo de comunicación falso	
3	P/S (CH1)	P/S (CH2)	—	En funcionamiento independiente	Ajustes erróneos de transmisión	
4	C/N (CH1)	C/N (CH2)	—		Protocolo de comunicación falso	
5	—		—	—		—
6	—		—	—		—
7	NEU	—	—	Ha finalizado el test de ROM, RAM, y de interruptores.		—
8 bis 13	—			—		—
14	—	Error (CH2)	—	Error RAM		Póngase en contacto con el servicio MITSUBISHI.
		—	N°. de estación	El número de estación ajustado se encuentra fuera del rango permitido.		Compruebe y corrija el ajuste del número de estación (ver sección 5.4.2).
15		Error (CH1)	—	Error ROM		Póngase en contacto con el servicio MITSUBISHI.

Tab. 5-9: *Cada uno de los bits de las direcciones de memoria buffer proporciona indicaciones relativas a la causa del error*

Si por medio del test se han descubierto ajustes de interruptor defectuosas, corrija los ajustes correspondientes y repita de nuevo el test.

En caso de un error de ROM o de RAM, controle si el módulo está correctamente montado sobre la unidad base. Realice de nuevo el test. Si se vuelve a presentar un error es probable que el módulo de interfaz sea defectuoso. En tal caso póngase en contacto con el servicio MITSUBISHI.

5.5.2 Test de bucles

Con este test se envían datos desde el módulo de interfaz y se reciben de nuevo en el mismo interfaz. De este modo es posible comprobar, sin que exista una conexión con un dispositivo periférico, si el módulo de interfaz puede enviar y recibir datos.

Preparación del test

① Conecte para este test clavijas o alambres a la interfaz con los que sea posible recibir de nuevo los datos enviados.

Interfaz RS232 del módulo		Uniones
Señal	Pin	
CD	1	
RD (RXD)	2	
SD (TXD)	3	
ER (DTR)	4	
SG	5	
DR (RTS)	6	
RS (RTS)	7	
CS (CTS)	8	
RI (CI)	9	

Fig. 5-26:
En una interfaz RS232 se unen los pins de una clavija SUB-D de 9 polos, y esta clavija de prueba se enchufa entonces en la interfaz.

Interfaz RS422/485 del módulo	Uniones
Señal	
SDA	
SDB	
RDA	
RDB	
FG	
FG	

Fig. 5-27:
En la interfaz RS422/485 es posible puentear las conexiones por medio de cables cortos.

② Ajuste al valor "FH" (= test de bucles) los interruptores de software 2 y 4 del módulo que determinan el protocolo de comunicación. (ver sección 5.4.2).

③ Para los ajustes de comunicación de las interfaces, elija por favor los ajustes que se emplean también para el intercambio de datos con los dispositivos externos normalmente conectados.

④ Transfiera a la CPU del PLC los parámetros modificados.

Ejecución del test

① Pare la CPU del PLC.

② Realice un RESET en la CPU del PLC.

③ El test de hardware comienza automáticamente después de aprox. 1 seg. después de resetear la CPU del PLC. Después del test de las posibilidades de envío y de recepción de las interfaces se comprueba también si el módulo de interfaz puede comunicar con la CPU del PLC.

Qué test se está ejecutando en cada momento puede saberse con ayuda de los diodos luminosos del módulo:

– Cuando se comprueba si es posible intercambiar datos por medio de una interfaz, parpadean los diodos luminosos "SD" y "RD" de esa interfaz.

– Mientras que se comprueba el intercambio de datos con la CPU del PLC parpadea el diodo luminoso "NEU" de CH1.

Evaluación del test

El test se ejecuta de nuevo.

– Si el LED "ERR." no se ilumina, ello significa que se ha descubierto un error. Para finalizar el test y comenzar con el intercambio de datos con dispositivos externos, ajuste el interruptor del módulo de interfaz para el intercambio de datos con los dispositivos externos y transfiera a la CPU del PLC los parámetros modificados. Después desconecte la tensión de alimentación del PLC, conecte el cable de datos al módulo de interfaz y conecte de nuevo la alimentación del PLC.

– Si el LED "ERR." se ilumina, ello significa que se ha descubierto un error y finaliza el test de bucles. Con el GX Configurator-SC o mediante la evaluación de las direcciones de memoria buffer del módulo indicadas abajo mediante el GX Developer o el GX IEC Developer, obtiene usted indicaciones detalladas en torno al error.

Bit	Dirección de memoria buffer		Significado (cuando está puesto el bit)	Indicaciones para la eliminación del error
	513 (201H)	514 (202H)		
0 hasta 3	—	—	—	—
4	C/N	—	Error en la CPU del PLC	Prosiga la búsqueda de errores en la CPU del PLC.
			Capacidad insuficiente de la unidad de alimentación	Compruebe el diseño de la unidad de alimentación del PLC.
			El módulo no está correctamente montado	Monte correctamente el módulo en la unidad base.
			Error en la unidad base, en el cable de extensión, en el módulo de CPU o en el módulo de interfaz	Compruebe cada uno de los componentes, conecte correstamente el cable de extensión y compruebe si todos los módulos están montados correctamente.
5 hasta 13	—		—	—
14	—	Error (CH2)	Error de comunicación en CH2	Compruene el cableado para el test de bucles.
15		Error (CH1)	Error de comunicación en CH1	

Tab. 5-10: Evalúe cada uno de los bits de las direcciones de la memoria buffer para obtener indicaciones relativas a la causa del error

Elimine la causa del error y realice de nuevo el test.

5.6 Comprobación de la conexión

Con este así llamado test "Loopback" se comprueba con ayuda de una función de test del protocolo de comunicación de MELSEC si se desarrolla sin errores el intercambio de datos con un módulo externo. Para ello se le envían de nuevo al emisor los datos inmodificados que el módulo de interfaz ha recibido de otra estación. Además de la línea de unión también se comprueba el programa de comunicación en el dispositivo externo.

Este test se ejecuta y evalúa en el dispositivo externo.

Preparación del test

Desconecte la tensión de alimentación del PLC en el que está instalado el módulo de interfaz y una el módulo con el dispositivo externo (ver página 5-5).

Ajuste los interruptores de software (sección 5.4.2) del módulo de interfaz de manera que sea posible intercambiar datos con el dispositivo externo por medio del protocolo de comunicación MELSEC. La tabla siguiente muestra un ejemplo para los ajustes de los interruptores.

	Ajuste	Observación
Interruptor 1	0544H	● Ajustes de transmisión: Funcionamiento independiente, 7 bits de datos, paridad impar, 1 bit de parada, sin suma de control, el registro de los datos en la CPU del PLC está permitido, también cuando éste se encuentra en el modo de funcionamiento "RUN", el cambio de ajustes no está permitido. ● Velocidad de transmisión: 9600 bit/s
Interruptor 2	0001H	Protocolo de comunicación para CH1: protocolo MELSEC, formato 1
Interruptor 3	0000H	Ningún ajuste para interfaz CH2, ya que se ejecuta el test en CH1.
Interruptor 4	0000H	
Interruptor 5	0000H	Número de estación: 0

Tab. 5-11: *Ejemplo para el ajuste del interruptor, el dispositivo esterno está conectado a CH1*

Ejecución del test

Ponga la CPU del PLC en el modo de funcionamiento "STOP" y conecte de nuevo la tensión de alimentación del PLC.

Escriba en el dispositivo externo un programa de prueba y envíe entonces al módulo de interfaz una instrucción para un test Loopback:

- Si para el test se emplea un marco de datos 1C compatible con la serie A de MELSEC, la instrucción es "TT". (En la página siguiente se aduce un ejemplo.)
- Si el test se ejecuta con un marco de datos compatible con la serie QnA de MELSEC, envíe la instrucción "0619".

Evaluación del test

Después de la recepción, el módulo de interfaz envía los datos de vuelta al dispositivo externo (ver ejemplo en la página siguiente). Compruebe en el dispositivo externo si los datos enviados concuerdan con los datos previamente enviados. Si tal no fuera el caso, la causa puede venir dada por un dispositivo defectuoso, un parámetro mal ajustado o un cable en mal estado.

Finalización del test

Para finalizar el test y comenzar con el intercambio de datos con dispositivos externos, ajuste el interruptor del módulo de interfaz para el intercambio de datos con los dispositivos externos y transfiera a la CPU del PLC los parámetros modificados.
A continuación desconecte y conecte de nuevo la tensión de alimentación del PLC.

Ejemplo para los datos intercambiados en un test Loopback

Para el siguiente ejemplo se ha ajustado "0" como número de estación y se ha permitido la formación de una suma de control.

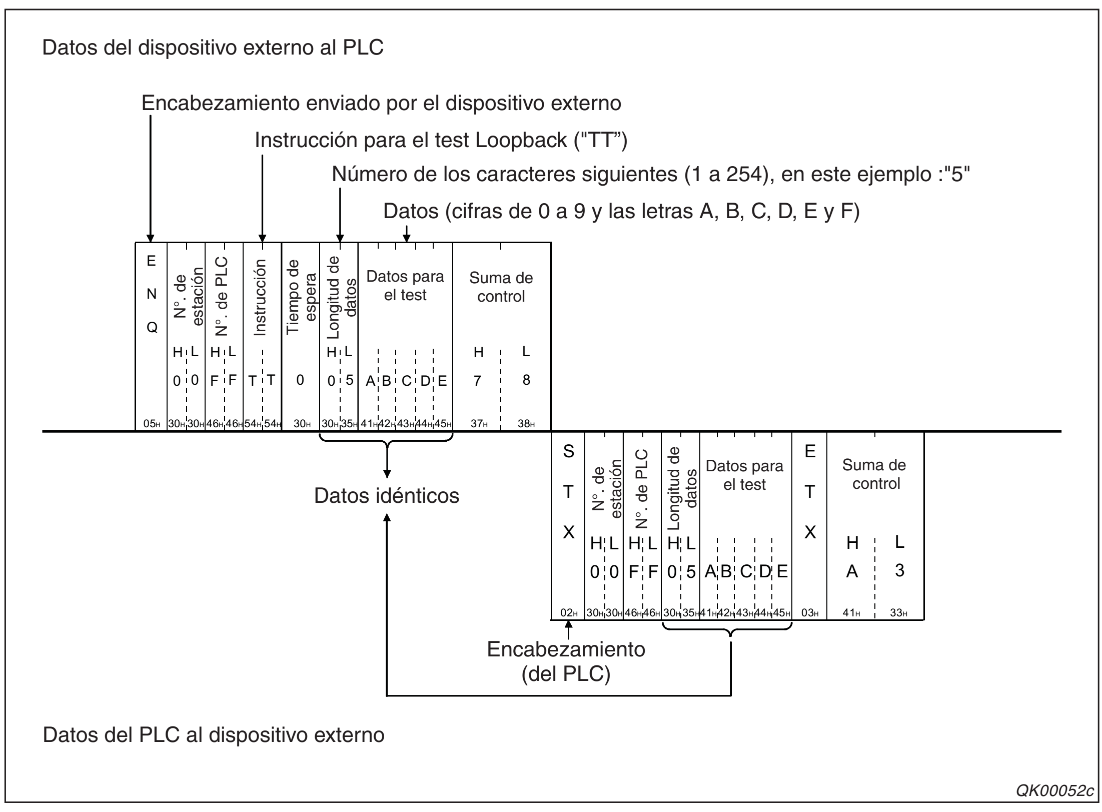


Fig. 5-28: *El dispositivo externo envía "ABCDE” al PLC, el cual devuelve entonces estos datos*

6 Protocolo de comunicación MELSEC

Este capítulo proporciona una breve vista general acerca del protocolo de comunicación de (en inglés MELSEC Communication Protocol, o brevemente MC-Protocol). Una descripción detallada se encuentra en el "MELSEC Communication Protocol Reference Manual”. Este manual está disponible en inglés bajo el número de artículo 130024.

6.1 Intercambio de datos con el protocolo MC

Con ayuda del protocolo MC, un dispositivo externo puede enviar datos o archivos de programa a un PLC del sistema Q de MELSEC a través de un módulo de interfaz serial o de un módulo ETHERNET, y también leerlos del mismo.

Con la CPU del PLC puede comunicarse con ayuda del protocolo MC todo dispositivo en el que sea posible instalar y ejecutar los programas necesarios para el intercambio de datos y que esté en condiciones de enviar y recibir datos conforme al protocolo MC.

6.1.1 Acceso a la CPU del PLC a través del protocolo MC

En la comunicación con el protocolo MC están disponibles las funciones siguientes:

<table>
<tr><td rowspan="4">Comunicación en formato ASCII</td><td>Comunicación con un marco de datos 1C compatible con la serie A de MELSEC</td><td rowspan="4">Para cada tipo de comunicación es posible seleccionar los formatos del 1 al 4 .</td></tr>
<tr><td>Comunicación con un marco de datos 2C compatible con la serie QnA de MELSEC</td></tr>
<tr><td>Comunicación con un marco de datos 3C compatible con la serie QnA de MELSEC</td></tr>
<tr><td>Comunicación con un marco de datos 4C compatible con la serie QnA de MELSEC</td></tr>
<tr><td>Comunicación con datos con codificación binaria</td><td>Comunicación con un marco de datos 4C compatible con la serie QnA de MELSEC</td><td>Formato 5</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Lectura y escritura de un rango de parámetros</td><td colspan="2">Leer o escribir operandos por bits (un bit con X, Y, M etc.) o por palabras (16 bit con X, Y, M etc., un operando con T, C, R, D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observación de operandos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lectura y escritura de varios bloques</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lectura o escritura indicando una extensión</td></tr>
<tr><td colspan="2">Acceso a otras estaciones mediante una red</td></tr>
<tr><td colspan="3">Acceso a la memoria buffer del módulo de interfaz</td></tr>
<tr><td colspan="3">Acceso a la memoria buffer de otros módulos especiales</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lectura y escritura de secuencias de programa en el PLC</td></tr>
<tr><td colspan="3">Observación de la CPU del PLC</td></tr>
<tr><td colspan="3">Control del PLC (modos de operación como p.ej. modificar RUN/STOP, ejecutar RESET etc.)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conectar y desconectar las señales de entrada del módulo de interfaz (función global)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Transmisión de datos de la CPU del PLC a un dispositivo externo (envíar a petición de la CPU del PLC)</td></tr>
</table>

Tab. 6-1: *Funciones durante la comunicación con con el protocolo MC*

A excepción del envío por solicitud descrito abajo, con el protocolo MC el intercambio de datos entre un módulo de interfaz y un dispositivo externo se desarrolla sobre la base de instrucciones. Por ello, para la comunicación no es necesaria ninguna secuencia de programa en la CPU del PLC.

Acceso a datos de operando o contenidos de la memoria buffer de módulos especiales

Con el protocolo MC, los dispositivos externos que están conectados con el módulo de interfaz no sólo tienen acceso a la memoria de operandos de la CPU del PLC y a la memoria buffer de los módulos especiales instalados en el mismo PLC que el módulo de interfaz. También pueden acceder a los controles descentralizados y a los módulos especiales unidos al PLC en el que está instalado el módulo de interfaz a través del MELSECNET/H o del MELSECNET/10. De este modo es posible por ejemplo registrar externamente datos de producción o enviar valores predeterminados al PLC.

Lectura y modificación de archivos de parámetros

Con el protocolo MC resulta posible para un dispositivo externo el leer de la CPU del PLC secuencias de programa y parámetros o escribir estos datos en la CPU.

Cambio por control remoto del modo de funcionamiento de la CPU del PLC

Un dispositivo externo puede cambiar el modo de funcionamiento de la CPU del PLC (RUN, STOP, PAUSE) y borrar el rango latch y resetear la CPU (RESET).

Observación de la CPU del PLC

Con esta función se le indican a un dispositivo externo los modos de funcionamiento de la CPU del PLC y los estados de los operandos. Estos datos pueden transmitirse al dispositivo externo también en ciclos fijos, en caso de error o cuando se presentan de terminadas condiciones. Gracias a la transmisión automática se alivia la carga del dispositivo externo.

Transmisión de datos a petición de la CPU del PLC

La CPU del PLC puede dar lugar también por su parte a la transmisión de datos. Por ejemplo, el PLC puede enviar datos importantes que hay que enviar urgentemente al dispositivo externo sin esperar a una solicitud por parte del dispositivo externo mismo.

6.1.2 Formato de datos

El intercambio de datos con el protocolo MC se corresponde con las funciones de comunicación soportadas también por los módulos de interfaz de la serie A y de la serie QnA de MELSEC. De este modo son también idénticos los formatos de los datos a los de estos módulos. Esto significa para los dispositivos externos que para el acceso al PLC pueden emplearse los mismos programas que para el acceso a un módulo de interfaz de la serie A o de la serie o QnA de MELSEC.

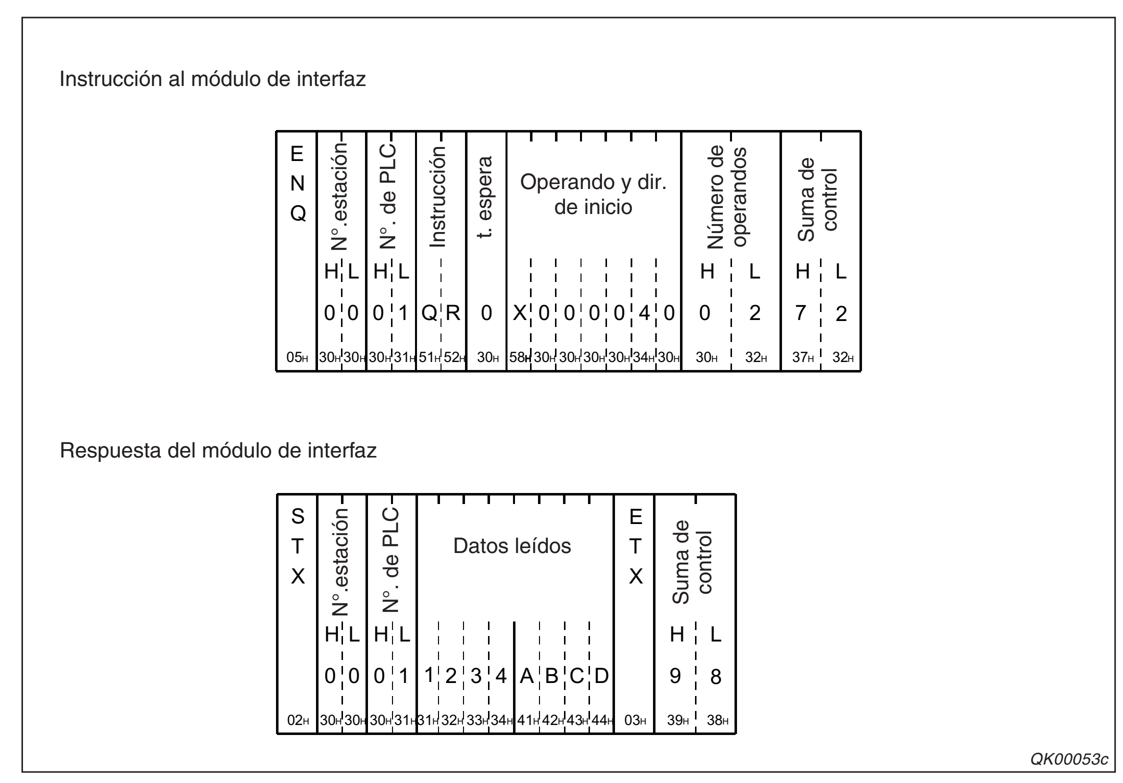


Fig. 6-1: *Ejemplo para el intercambio de datos con marco de datos 1C*

6.1.3 Ajustes en la CPU del PLC para la comunicación

Como preparación para la comunicación con el protocolo MC hay que asignar entradas y salidas al módulo de interfaz en la CPU del PLC en el que esta instalado (sección 5.4.1) y ajustar los interruptores de software del módulo (sección 5.4.2).

Si hay que cambiar los ajustes previos guardados en el módulo de interfaz para el protocolo MC o para el control de la transmisión, lleve a cabo esas modificaciones con el software GX Configurator-SC y guarde los nuevos parámetros en la Flash-EPROM del módulo.

INDICACIÓN

En los ajustes de la transmisión (sección 5.4.2) es posible ajustar si se permite la escritura de datos en la CPU del PLC mientras que la CPU se encuentra en el modo de funcionamiento "RUN”. Al transmitir datos a un módulo especial instalado en una estación descentralizada de E/S en MELSECNET/10 o MELSECNET/H, siempre tiene que estar permitida la escritura en el modo de funcionamiento "RUN”.

6.1.4 Empleo en un sistema Multi-CPU

Un dispositivo externo puede acceder a todos los módulos de CPU de un sistema Multi-CPU indicando el número de la CPU en el marco de datos 4C de la serie QnA de MELSEC en la "dirección E/S del módulo de destino”.

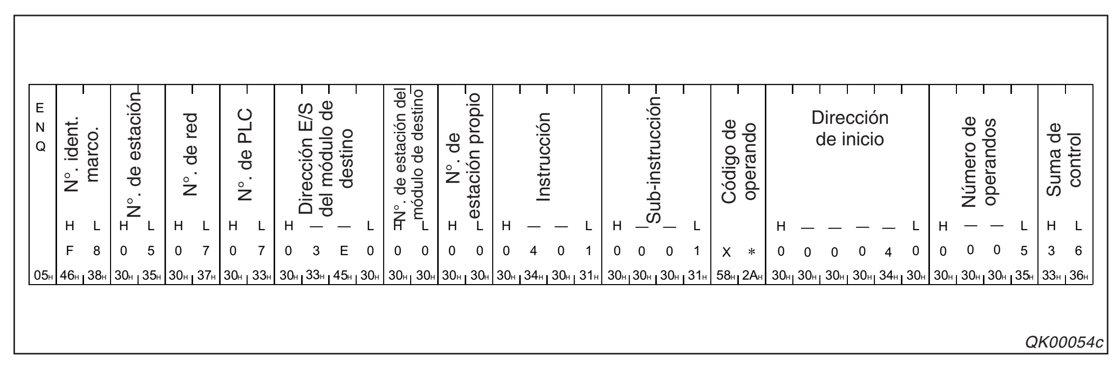


Fig. 6-2: *Ejemplo para la transmisión de una instrucción en un marco de datos 4C*

En los parámetros PLC (cap. 5.4.1), el módulo ETHERNET se asigna al módulo de PLC que lo ha de controlar.

INDICACIÓN

Si un módulo de interfaz con la versión de función A se instala en un sistema Multi-CPU, sólo es posible acceder a la CPU que controla el módulo ETHERNET ("PLC n°. 1" en los parámetros PLC).

Si para la comunicación no se emplea el marco de datos 4C compatible con la serie QnA de MELSEC, también es posible sólo acceder a la CPU que controla el módulo ETHERNET ("PLC n°. 1" en los parámetros PLC).

6.1.5 Soporte de la función de contraseña remota

Con el protocolo MC, el módulo de interfaz controla si el acceso está permitido o está protegido mediante contraseña cuando en la CPU del PLC hay configurada una contraseña remota.

6.1.6 Protocolo MC y MX Components

Si un PC con el sistema operativo Windows* ha de intercambiar datos con un PLC MELSEC, con el paquete de software MX Components (n°. de art. 145309) es posible generar un programa de comunicación en el PC de forma muy sencilla. No se requieren conocimientos detallados del protocolo MC, como por ejemplo procedimientos de envío y de recepción. MX Components ofrece funciones para Visual Basic y Visual C++. Sin gran esfuerzo es posible registrar datos de proceso en el PLC y elaborarlos en aplicaciones como por ejemplo Microsoft Excel.

* MX Components puede ejecutarse en los siguientes sistemas operativos de Microsoft: Windows 95, Windows 98, Windows NT versión 4.0, Windows ME, Windows 2000 Professional, Windows XP Professional y Windows XP Home Edition

7 Protocolo libre

Al intercambiar datos con el protocolo libre, el usuario es quien determina el formato de los datos y el método para el control de la transmisión. De este modo es posible adecuar un PLC MELSEC a dispositivos externos en los que el protocolo de transmisión viene predeterminado. Mediante marcos de datos definidos por el usuario es posible simplificar el envío y la recepción de datos.

En este capítulo se describen los principios y las nociones fundamentales relativas a la comunicación con un protocolo libre. En los capítulos siguientes podrá encontrar usted descripciones de funciones adicionales que pueden combinarse con un protocolo libre:

- Marcos de datos definidos por el usuario — Cap. 14 y cap. 13
- Envío y recepción de datos en un programa de interrupción — Cap. 9
- Código transparente — Cap. 16
- Conversión de código ASCII a código binario — Cap. 17
- Control del intercambio de datos — Cap. 11
- Cambio del modo de funcionamiento del PLC — Cap. 18
- Observación del PLC — Cap. 19
- Funcionamiento dúplex medio — Cap. 12

7.1 Recepción de datos de un dispositivo externo

7.1.1 Métodos de recepción

Hay dos modos diferentes de recibir datos en un formato cualquiera:

- Datos de longitud variable pueden recibirse transmitiendo con los datos una identificación (previamente establecida) que marque el fin de los datos. Después de recibir esa identificación de fin, el receptor "sabe" que por el momento ya no vienen más datos y que puede proceder a procesar los datos recibidos.
- Datos de una longitud fija tienen que ser contados por el receptor sólo para asegurarse de que ha recibido todos los datos y de que puede comenzar con el procesamiento de los mismos.

Con el software GX Configurator-SC es posible ajustar el método para la recepción de los datos.

Independientemente del método de la recepción, a la CPU del PLC se le notifica siempre que han llegado datos al módulo de interfaz:

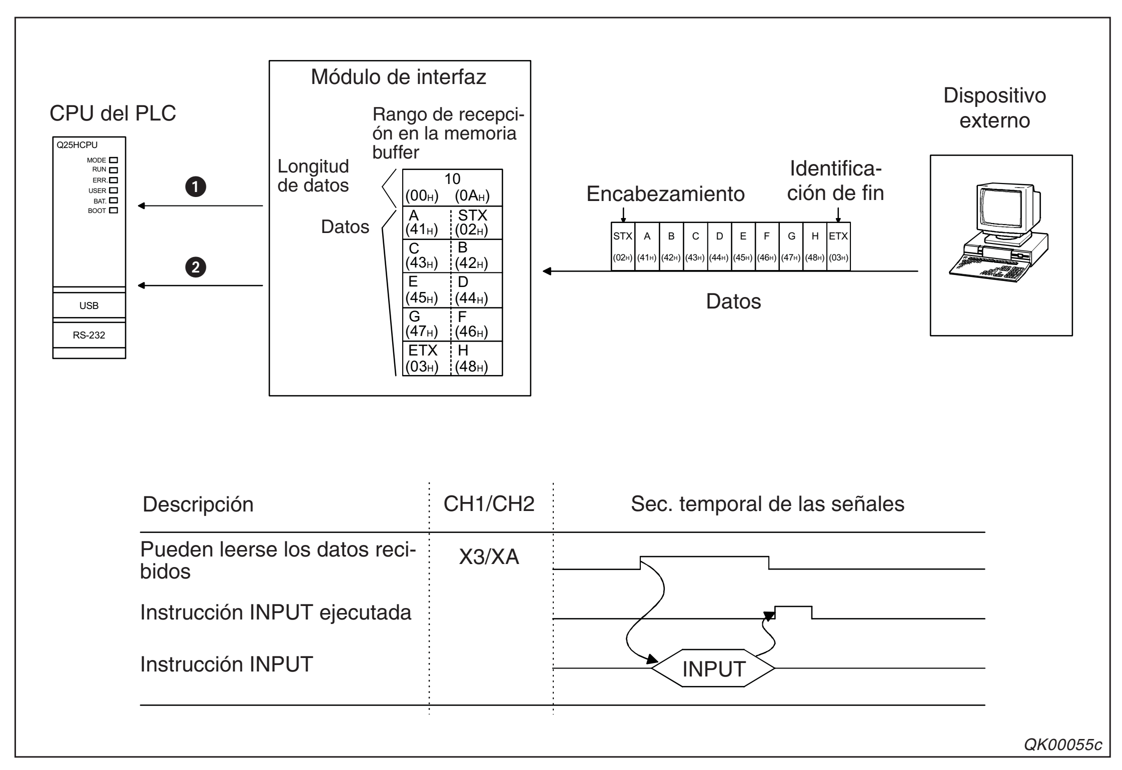


Fig. 7-1: Mediante una entrada se le comunica a al CPU del PLC que se han recibido datos del módulo de interfaz

❶ Si se han recibido datos a través de la interfaz CH1, en la CPU del PLC se pone la entrada X3. La entrada XA señaliza la recepción de datos en CH2.

❷ En la CPU del PLC se ejecuta entonces una instrucción INPUT, con la que se transmiten los datos recibidos de la memoria buffer del módulo de interfaz a la CPU del PLC. En las variables de la instrucción INPUT pone dónde se guardan los datos en la CPU del PLC.

Recepción de datos de longitud variable

Para recibir datos de longitud diferente, el emisor de los datos añade al final de los mismos una identificación acordada previamente que señala que los datos enviados están completos. Para el módulo de interfaz se determina la identificación de fin por ejemplo con el software GX Configurator-SC.

Como identificación de fin está preajustado el valor 0D0AH para ambas interfaces. Ello se corresponde con el caracter de control ASCII CR (Carriage Return = retorno del carro) y LF (Line Feed = avance de línea). Una identificación de fin definida por el usuario se compone de un carácter que ocupa un byte y que puede adoptar todo valor entre 00H y FFH. De este modo resulta posible una adaptación a identificaciones de fin que vienen predeterminadas por dispositivos externos. La entrada en la memoria buffer del módulo abarca en este caso el rango que va desde 0000H hasta 00FFH. El valor FFFFH significa que no se emplea ninguna identificación de fin.

En cuanto que el módulo de interfaz recibe la identificación de fin, con ayuda de las señales de entrada le comunica a la CPU del PLC que se han recibido nuevos datos. Entonces es posible ejecutar una instrucción en la secuencia de programa del PLC mediante la cual se transmiten los datos, incluyendo la identificación de fin, a la CPU del PLC.

Si se emplean los dos caracteres CR+LF como identificación de fin, tienen que ser recibidos rápidamente el uno después del otro para que sean reconocidos como fin de datos. Para ello, al recibir datos se da inicio a una supervisión de tiempo por medio del temporizador o timer 0 (no confundir con un temporizador o timer en el PLC); dentro de ese tiempo tienen que llegar los datos siguientes.

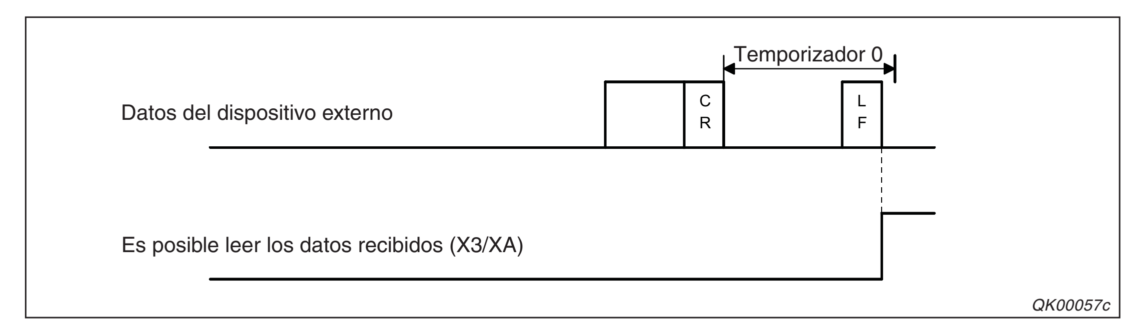


Fig. 7-2: *Si se ha recibido el segundo carácter de la identificación de fin dentro del tiempo de supervisión, entonces se reconoce correctamente el fin de los datos y se guardan los datos recibidos incluyendo la indentificación de fin completa.*

Si el segundo carácter de la identificación de fin no llega al módulo de interfaz dentro del espacio de tiempo supervisado, se guardan los datos recibidos hasta ese momento y – dependiendo del ajuste de formato para el temporizador 0 – se excitan las entradas del PLC.

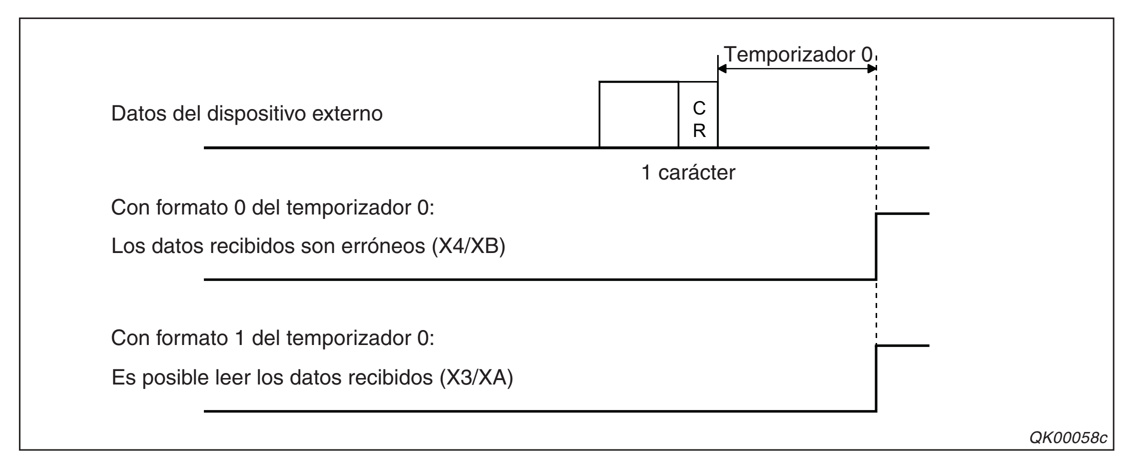


Fig. 7-3: *El formato del temporizador 0 determina qué entradas se ponen cuando la identificación de fin no ha sido recibida completamente*

INDICACIÓN

Los datos pueden recibirse del temporizador 0 con el formato 1 en caso de que no se emplee ni una identificación de fin ni el contador de datos, descrito más abajo, para datos de longitud fija. Después de que haya transcurrido el tiempo de supervisión se concluye la recepción de datos y se ponen de nuevo las entradas X3/XA.

Con una identificación de fin definida por el usuario en la forma 0000H hasta 00FFH que se compone sólo de un carácter, los datos se guardan inmediatamente después de la recepción de ese carácter de identificación de fin, incluyendo al mismo, y se ponen las entradas en la CPU del PLC.

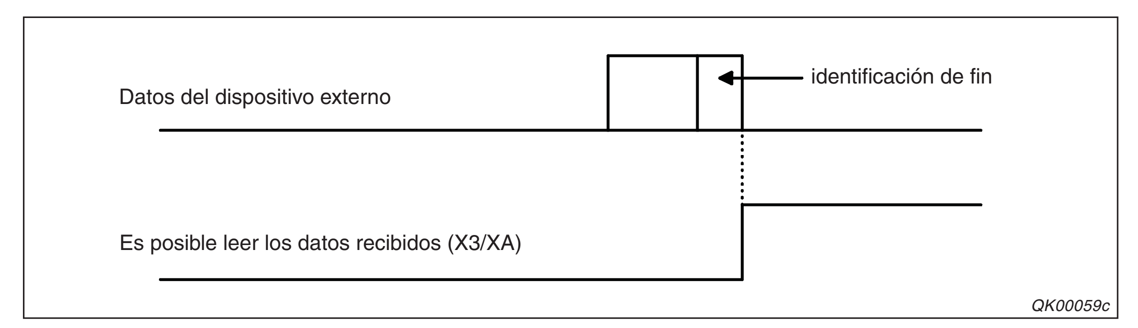


Fig. 7-4: *El tiempo de supervisión no representa ningún papel con sólo un carácter como identificación de fin*

INDICACIÓN

Si la identificación para el final de los datos no viene predeterminada por el dispositivo externo y si usted puede establecerla para ambos dispositivos, lo que no se debe hacer en ninguno de los casos es elegir para ello un carácter que puede presentarse también en los datos enviados. En caso contrario existe el peligro de que se declare por concluida la recepción de datos después de que se transmita ese carácter, con lo que no todos los datos llegan al receptor.

Para la adaptación al dispositivo externo, la identificación de fin puede modificarse durante el funcionamiento del módulo de interfaz (ver sección 7.1.6).

Recepción de datos de longitud fija

Muchos dispositivos envían datos (por ejemplo datos de medición) que siempre tienen la misma longitud (el mismo número de bytes). En el módulo de interfaz existe la posibilidad de ajustar para cada interfaz un contador que genera una señal cuando se ha recibido el número de datos correspondiente. Estos datos son leídos y evaluados entonces por la CPU del PLC (ver fig. 7-1).

Los contadores están preajustados* al valor "511" (palabras), pero pueden ajustarse a cualquier valor dentro del rango de 1 hasta 13310 (0001H hasta 33FEH) para adaptarlos a los datos enviados por un dispositivo externo.

* Las 511 palabras se corresponden con el tamaño de los rangos de recepción preajustados. En las páginas siguientes se proporciona más información acerca de esos rangos.

Normalmente, los contadores de datos se ajustan por medio del GX Configurator-SC, por ejemplo al poner el módulo de interfaz en funcionamiento, y no vuelven a modificarse más. Pero lo contadores pueden ajustarse incluso durante la comunicación con un dispositivo externo. En la sección 7.1.6 se describe con más detalle esta posibilidad.

INDICACIÓN

Si se ajusta una identificación de fin (¡CR, LF está preajustado!) y el contador de datos está puesto a un valor, entonces están activados ambos procedimientos para el reconocimiento del fin de los datos. Si se reciben por ejemplo los caracteres de control CR y LF antes de que el contador haya alcanzado el valor ajustado, se finaliza la recepción de los datos y se pone la entrada X3 o XA, para notificarle al PLC que han llegado datos.

7.1.2 Rango de recepción en el módulo de interfaz

El rango de recepción es un cierto rango en la memoria buffer del módulo de interfaz (sección 4.2), en la que se guardan los datos que se reciben de un dispositivo externo. Para simplificarle a la CPU del PLC la lectura de los datos, al comienzo del rango de recepción se indica adicionalmente la longitud de los datos recibidos.

Cada interfaz tiempo tiene su propio rango de recepción. Para CH1 éste ocupa el rango de direcciones de 1536 (600H) hasta 2047 (7FFH), y para CH2 el rango de direcciones de 2560 (A00H) hasta 3071(BFFH).

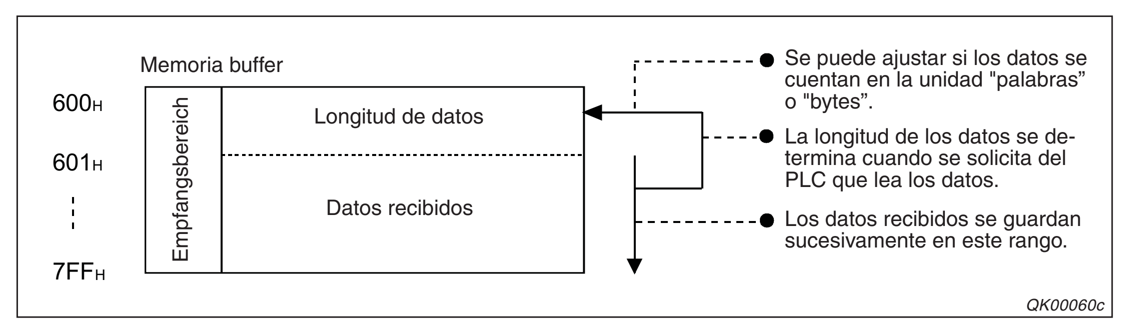


Fig. 7-5: *Asignación del rango de entrada con CH1 como ejemplo*

INDICACIÓN

La posición y el tamaño de los rangos de recepción dentro de la memoria buffer pueden modificarse con ayuda del GX Configurator-SC, adecuándolos con ello a los requerimientos de los dispositivos externos..
Como dirección de inicio para un rango de recepción puede indicarse una dirección en el rango de envío / recepción de la memoria buffer o en el rango del usuario. Rangos de dirección: 1024 hasta 6911 (400H hasta 1AFFH) y 9228 hasta 9727 (2600H hasta 3FFFH)

El rango de ajuste para la longitud del rango de recepción para la longitud del rango de recepción abarca los valores del 1 al 6656 (1H hasta 1A00H). Elija la dirección de inicio de tal manera que no se excedan los límites del rango del usuario.

Al modificar la posición y el tamaño del rango de recepción, observe que éste no se cubra con los rangos de envío y de recepción de ninguna de las siguientes funciones, siempre que se emplee alguna de ellas:
- Leer de / escribir en la memoria buffer con el protocolo MC
- Enviar datos con el protocolo MC a petición de la CPU del PLC
- Enviar y recibir datos con el protocolo bidireccional
- Enviar datos con el protocolo libre
- Observación del intercambio de datos

Para mantener reducido el trabajo de la secuencia de programa en el PLC, el rango de recepción tiene que poder alojar como mínimo tantos datos como el dispositivo externo pueda enviar al módulo de interfaz. No debe poderse producir un "desbordamiento" (ver también la página 7-7).
Existen dos posibilidades para adecuar la cantidad de datos al rango de recepción: se puede tanto reducir la cantidad de datos en el dispositivo externo como aumentar el rango de recepción.

Memorización de los datos recibidos en el rango de recepción

Si el rango de recepción no está libre porque los datos recibidos aún no han sido leídos por la CPU del PLC, los datos que llegan se alojan primero en un rango de sistema de 8448 bytes. La CPU del PLC no puede leer datos de este rango de memoria, el cual sirve como buffer entre el dispositivo externo y el rango de recepción o la CPU del PLC.

Después de que los datos han sido transmitidos del rango de recepción a la CPU del PLC, los datos que pudiera haber en el buffer y los nuevos que llegan son registrados sucesivamente en el rango de recepción hasta que se detecta el final de los datos (ver Fig. 7-1) y se le pide a la CPU del PLC que lea los datos recibidos. Si llegan más datos del dispositivo externo, éstos se guardan provisionalmente en el buffer.

Los datos se registran en el rango de recepción a partir de la célula de memoria con la dirección más baja en la secuencia "byte con valor más bajo” → "byte con valor más alto”.

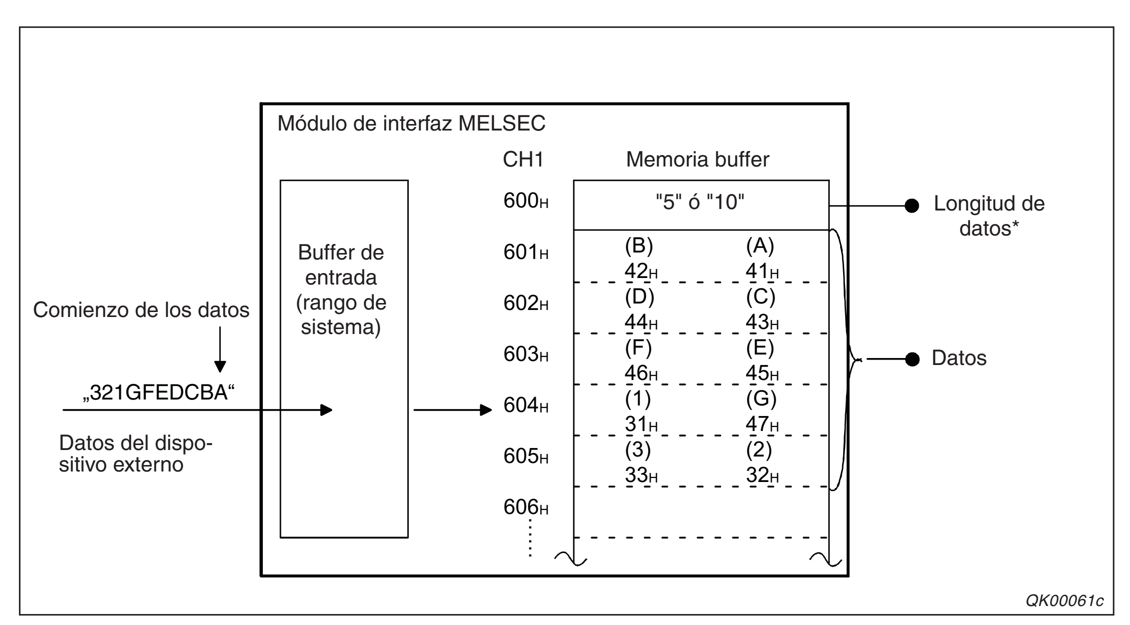


Fig. 7-6: *En este ejemplo se guardan 10 bytes (5 palabras) de datos en el rango de entrada a partir de la dirección 601H.*

* La longitud de los datos se indica en "bytes” o en "palabras”, según la unidad de medida indicada.

En caso de un número impar de datos, el byte de más valor de la última dirección en el rango de recepción ocupada por los datos recibidos contiene el valor "00" cuando

– los datos se cuentan en la unidad "byte”.

– el final de los datos se determina por medio de la identificación de fin.

Si en el buffer queda ya poco espacio de memoria libre disponible (ajuste previo: 64 bytes),el módulo de interfaz solicita del dispositivo externo una "pausa de envío” con ayuda de señales de control. Con el control DTR desactivado, en este caso se desconecta la señal DTR. Si se emplea el control DC1/DC3, el módulo de interfaz envía "DC3".
Si el buffer está lleno ya no es posible recibir más datos y se produce un error SIO. En caso de un error en la interfaz CH1, se pone bit 1 en la dirección de la memoria buffer 513 (201H). El bit 1 en la dirección de la memoria buffer 514 (202H) indica que se ha presentado un error en CH2. Si aún así siguen llegando datos, éstos se desechan (y se pierden) hasta que haya de nuevo memoria libre en el buffer de recepción.

El rango de recepción tiene que poder alojar como mínimo los datos enviados por un dispositivo externo al módulo de interfaz. Si es menor, los datos se dividen y son entregados así a la CPU del PLC. Ésta tiene que estar en condiciones - mediante la programación correspondiente - de volver a reunir los datos divididos.

Ejemplo 1: El rango de recepción es mayor que la cantidad de datos recibida

La figura siguiente muestra el recorrido de señal para el caso en que los datos recibidos sean registrados todos juntos en el rango de recepción, pudiendo ser transmitidos a la CPU del PLC en un proceso de lectura.

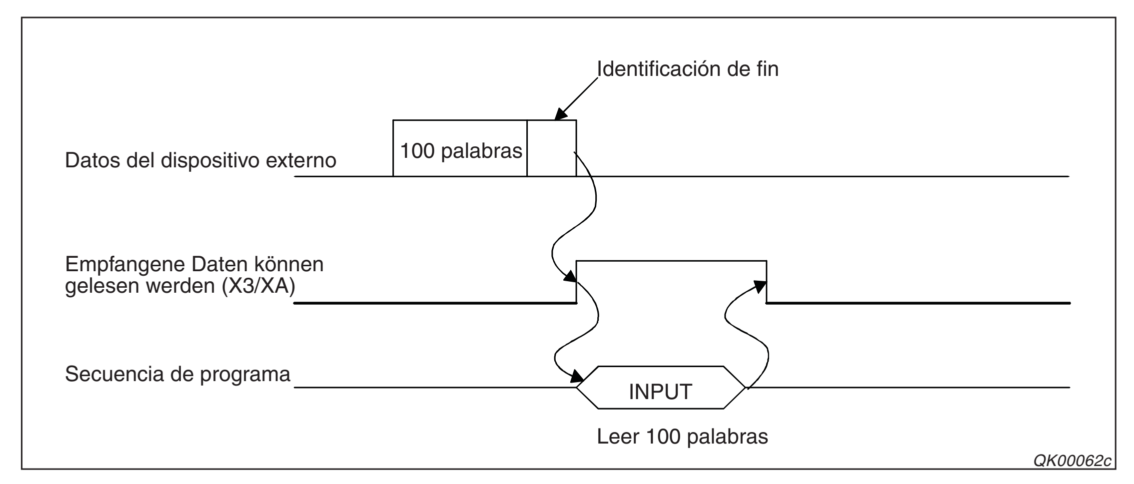


Fig. 7-7: *Cuando el rango de recepción puede alojar 510 palabras como con el ajuste previo, se guardan allí completamente 100 palabras recibidas.*

Ejemplo 2: El rango de recepción es menor que la cantidad de datos recibida

Si se reciben más datos de los que puede alojar el rango de recepción, los datos son entonces divididos. La CPU del PLC tiene que acceder varias veces a este rango para poder tomar todos los datos. Los datos son reunidos de nuevo dentro de la secuencia de programa.

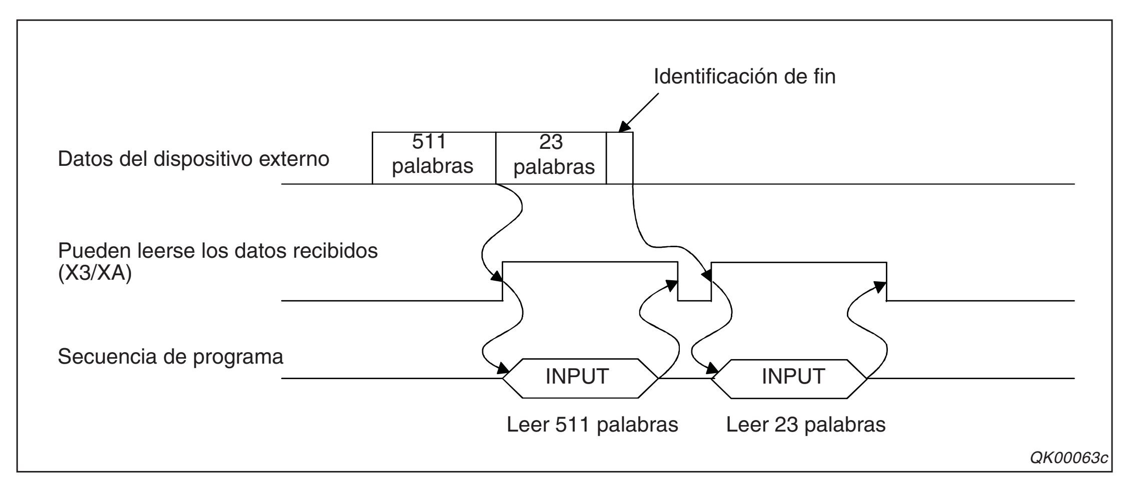


Fig. 7-8: *El rango de recepción de sólo 511 palabras (ajuste previo) no puede alojar completas las 534 palabras recibidas.*

Ejemplo 3: El rango de recepción es menor que el valor para el contador de datos

Datos con una longitud fija pueden recibirse en tanto que el módulo de interfaz cuenta el número de los datos que llegan (ver página 7-4).
Si el contador se ajusta a un valor mayor que la longitud del rango de recepción, la longitud del rango de recepción registrada para CH1 en la dirección de la memoria buffer 167 (A7H) y para CH2 en la dirección de la memoria buffer 327 (147H) es tomada entonces como valor nominal para el contador. Dado que la primera palabra del rango de recepción contiene la indicación de la cantidad de datos recibida, de los valores en las direcciones de memoria buffer 167/327 (A7H/147H) se sustrae siempre un "1". (Ajuste previo: 512 palabras, los contadores se ajustan al valor 512 - 1 = 511.)

La figura siguiente muestra el recorrido de señal en el caso de que el dispositivo externo envía tres veces 550 palabras, en tanto que el rango de recepción sólo puede alojar 511 palabras. El contador de datos está también ajustado a 511 palabras.

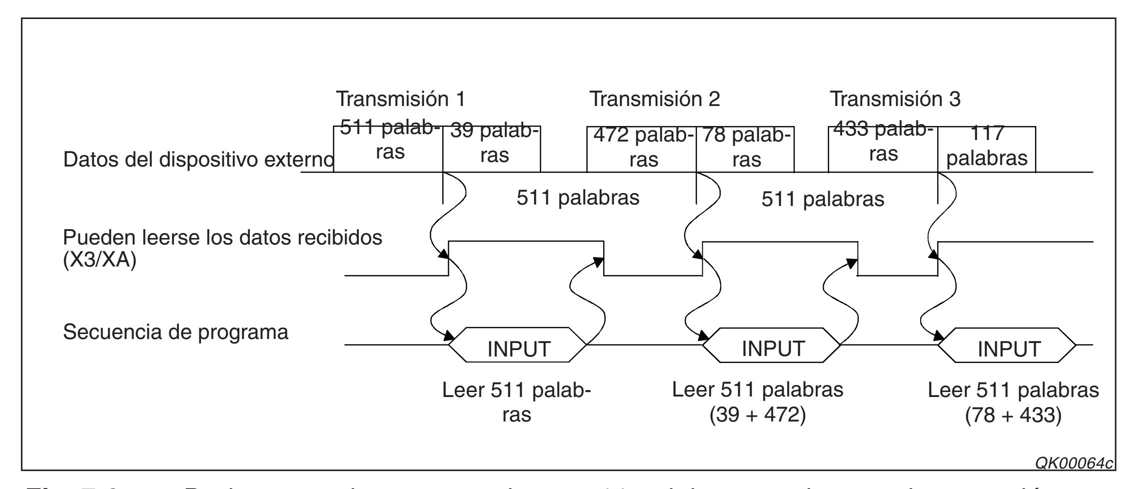


Fig. 7-9: *Dado que cada vez se registran 511 palabras en el rango de recepción, se dividen los datos de cada una de las transmisiones.*

7.1.3 Programación en el PLC para la recepción de datos

Después de que el módulo de interfaz ha recibido los datos, éstos tienen que ser transmitidos a la CPU del PLC. En la secuencia normal de programa se emplea para ello una instrucción INPUT.

INDICACIÓN

Los datos pueden transferirse a la CPU del PLC también en un programa de interrupción. Indicaciones más detalladas al respecto puede encontrarlas en el capítulo 9.
misma interfaz no pueden transmitirse a la CPU del PLC en un programa de interrupción y en el programa principal. Emplee sólo uno de los dos métodos para leer del módulo de interfaz los datos recibidos.

El estado de ejecución de una instrucción extendida para un módulo de interfaz puede comprobarse con una instrucción SPBUSY.

No se deben ejecutar simultáneamente varias instrucciones INPUT. Inicie la ejecución de una instrucción INPUT sólo cuando haya concluido la ejecución de otra instrucción INPUT. (Después del procesamiento de esta instrucción se pone un bit que puede emplearse para bloqueos en el programa.)

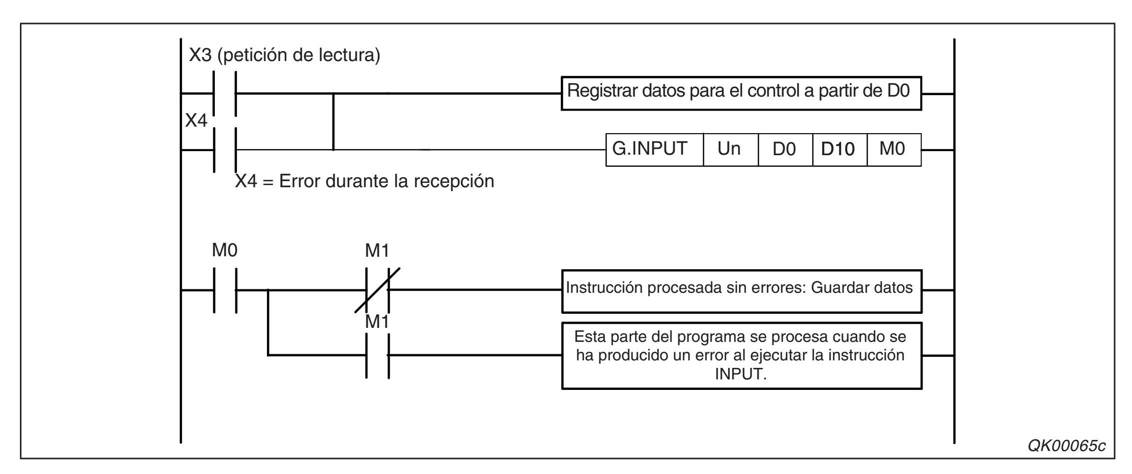


Fig. 7-10: *Ejemplo para la lectura de los datos recibidos en la interfaz CH1*

INDICACIÓN Las direcciones de las entradas de este ejemplo valen para la dirección de inicio X/Y00 del módulo de interfaz. En caso de un dirección de inicio diferente hay que adaptar entonces el programa.

Una descripción de las entradas y salidas de los módulos de interfaz puede hallarse en el capítulo 4.

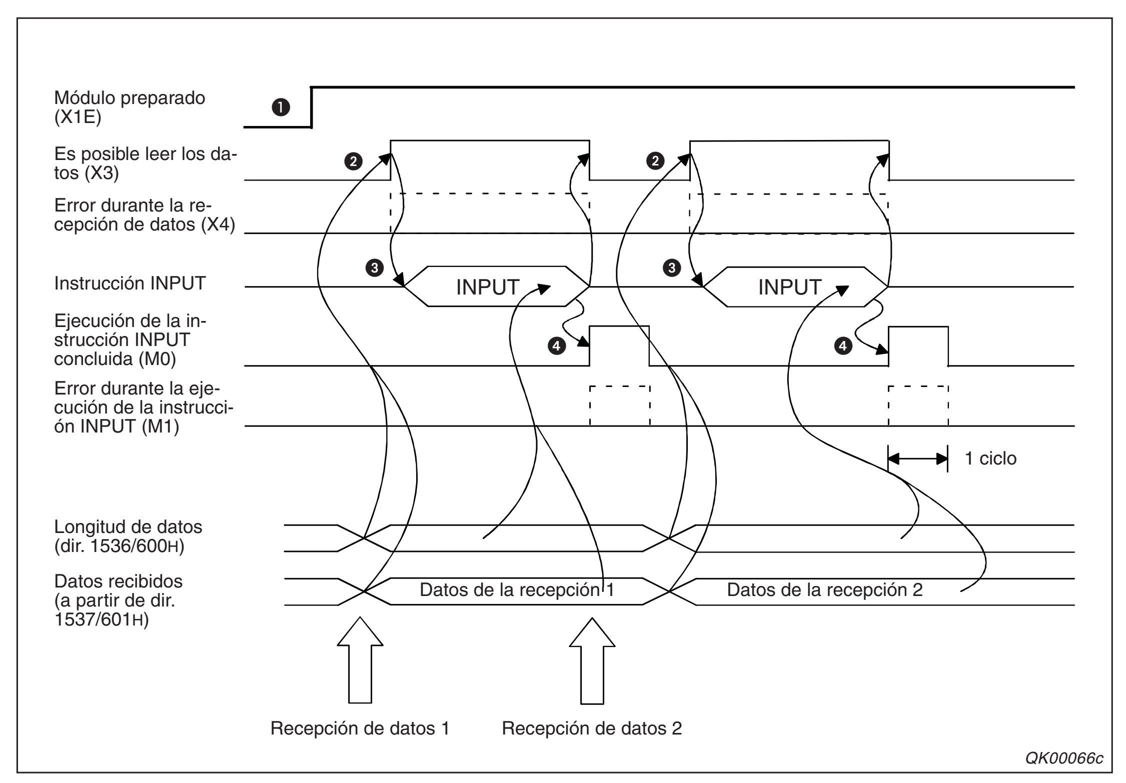


Fig. 7-11: *Recorrido de señal al recibir a través de la interfaz CH1 con el programa representado en la figura anterior*

❶ Después de conectar la PLC se inicializa el módulo de interfaz. Si el módulo ocupa la dirección de E/S de inicio X/Y00, éste muestra después su disponibilidad para el funcionamiento con la entrada X1E.

❷ La CPU del PLC puede tomar los datos después de que se haya recibido la cantidad de datos ajustada o de que se haya recibido la identificación de fin.

❸ Con una instrucción INPUT se leen los datos del rango de recepción en la memoria buffer del módulo de interfaz y se transfieren a la CPU del PLC. Dónde se guardan allí los datos se le comunica a la instrucción INPUT en los datos para el control de la instrucción. En este ejemplo, los registros D0 a D3 contienen esas informaciones.

❹ En este ejemplo se pone M0 durante un ciclo PLC cuando ha concluido la ejecución de la instrucción INPUT. La marca M1 se pone adicionalmente durante un ciclo cuando se ha producido un error durante la ejecución de la instrucción INPUT.

En el ejemplo de programa siguiente se explican más detalladamente los datos para el control de la instrucción.

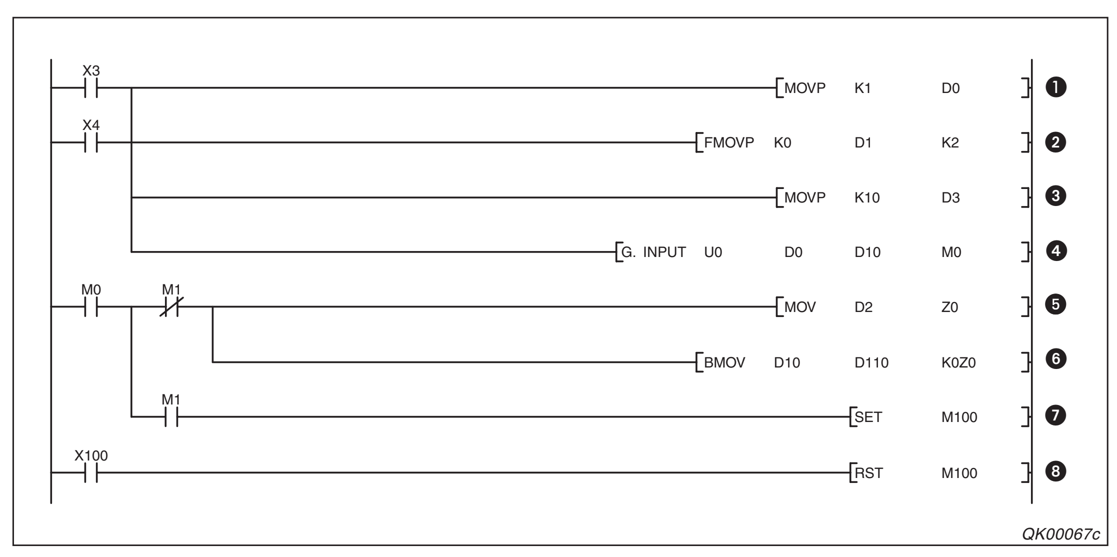


Fig. 7-12: *Programa de ejemplo para la lectura de los datos recibidos por el módulo de interfaz con la dirección de E/S de inicio X/Y00 a través de la interfaz CH1.*

❶ La interfaz CH1 se selecciona entrando "1" en el registro D0.

❷ Se borran el resultado de la recepción de datos (en D1) y la longitud de los datos (en D2).

❸ La longitud de datos máxima permitida se registra en D3. En este ejemplo, la longitud de los datos no debe exceder 10 unidades.
Si la longitud de los datos recibidos es mayor que la longitud máxima permitida de los datos, en la CPU del PLC se guardan datos hasta que se alcance la cantidad de datos máxima permitida. El resto de los datos no se guarda y se pierde.

❹ Se ejecuta la instrucción INPUT. Los datos recibidos se memorizan a partir del registro D10.

❺ M0 se pone cuando ha finalizado la ejecución de la instrucción INPUT. Si no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores, y la longitud de datos es transmitida de D2 al registro de índice Z0.

❻ Los datos son transferidos a otro rango (empezando con D110) desde el rango de registro en el que los ha registrado la instrucción INPUT.

❼ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción INPUT, también se pone la marca M1. Ella pone a su vez la marca M100, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

❽ La marca M100 es restaurada mediante la entrada X100 (p.ej. un botón de confirmación en un pupitre).

La figura siguiente pretende poner de manifiesto la relación entre los datos registrados en la memoria buffer del módulo de interfaz y los datos de control de una instrucción INPUT. Los operandos son los mismos que en el ejemplo de programa mostrado arriba.

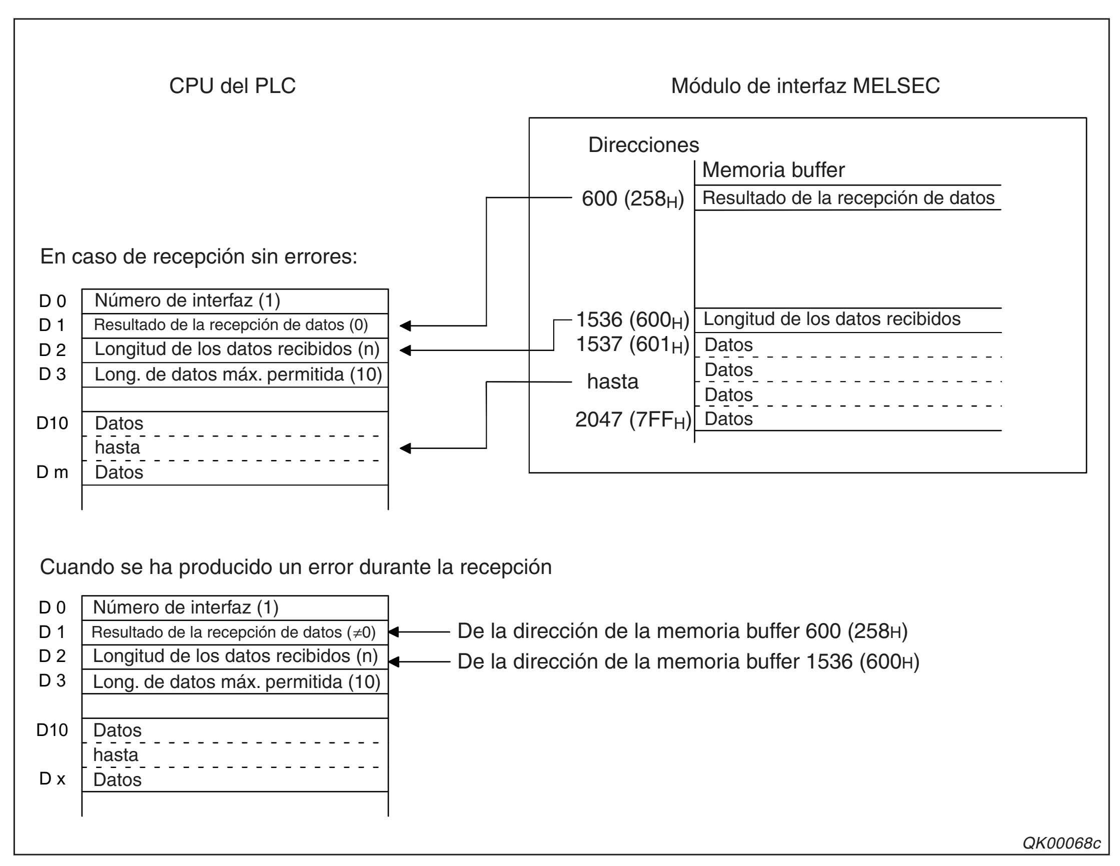


Fig. 7-13: *Los datos recibidos e informaciones adicionales son transmitidos a la CPU del PLC desde la memoria buffer del módulo de interfaz.*

INDICACIÓN

Si como unidad de la comunicación se ha indicado "palabras" y el módulo de interfaz ha recibido un número impar de bytes, el número de las palabras transmitidas a la CPU del PLC por el módulo de interfaz se calcula con la fórmula siguiente:

Longitud de los datos recibidos [palabras] = número de los bytes recibidos ÷ *2*

Los decimales se redondean. En caso de un número impar de bytes, además de ello se registra el valor "00" en el byte de más valor de la última célula de memoria que contiene datos.

7.1.4 Eliminación de los datos recibidos

Al recibir datos con el protocolo libre puede ser necesario en determinados casos, como cuando la transmisión de datos ha sido interrumpida debido a un error, eliminar los datos recibidos hasta el momento y transferir los datos de nuevo desde el principio.

Para la eliminación de los datos en el módulo de interfaz pueden emplearse tres métodos diferentes:

- Eliminación de los datos con una instrucción CSET
- Eliminación de los datos poniendo la solicitud de eliminación en la memoria buffer del módulo de interfaz con instrucciones FROM/TO. Además, para CH1 hay que poner a "1" el contenido de la dirección 168 (A8H), y para CH2 el contenido de la dirección 328 (148H).
- Eliminación de los datos con ayuda del GX Configurator-SC (ver página 21-38)

INDICACIÓN

Mientras que el módulo de interfaz envía datos a un dispositivo externo, no se debe solicitar la eliminación de datos recibidos, ya que entonces se interrumpe la transmisión que está teniendo lugar. (Por el contrario sí se puede ejecutar una instrucción CSET para la eliminación.) Al eliminar datos se interrumpe la ejecución de la instrucción extendida para el envío. (No se pone la señal que indica que ha finalizado la transmisión.)

Si durante la recepción de datos se solicita la eliminación de datos recibidos, entonces se eliminan todos los datos recibidos hasta el momento.

¿Qué sucede en concreto cuando se eliminan los datos recibidos?

Después de la eliminación

– el módulo de interfaz ignora todos los datos recibidos hasta el momento.

– el contador de los datos recibidos tiene el valor "0".

– está ajustado el mismo estado que había antes del inicio de la recepción de datos.

El rango de recepción en la memoria buffer no se elimina, pero debido al hecho de que el contador sea puesto a "cero", los nuevos datos que llegan son registrados desde el principio del rango de recepción.

Eliminación de los datos con una instrucción CSET

Al eliminar datos mediante una instrucción CSET se borra el buffer de entrada en el rango de sistema (ver página 7-6). No se interrumpen los envíos del módulo de interfaz que estén teniendo lugar.

Una instrucción CSET no se ejecuta de inmediato después del inicio de la instrucción

– cuando el módulo de interfaz solicita de la CPU del PLC la lectura de los datos recibidos (están puestas las entradas X03 ó X0A)

– cuando el módulo de interfaz avisa con las entradas X04/X0B que se ha producido un error durante la recepción.

En estos casos, la ejecución de la instrucción CSET queda en espera hasta que esas señales sean restauradas de nuevo.

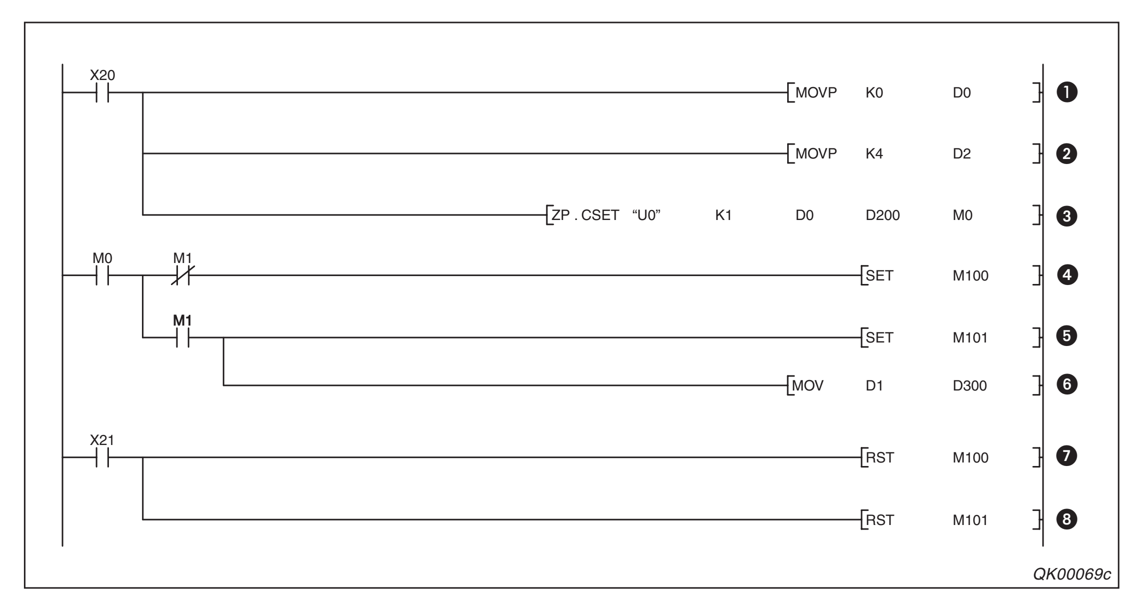


Fig. 7-14: Ejemplo para la eliminación con una onstrucción CDET de los datos reecibidos a través de la interfaz CH1

❶ En el registro D0 se indica el tipo de ejecución de la instrucción. Pero aquí, por cierto, no es posible elegir y hay que ajustar siempre el valor "0".

❷ En D2 se registra qué es lo que hay que hacer: "4" = Eliminar los datos recibidos

❸ Se ejecuta la instrucción CSET. Los registros D0 y D2 contienen datos para el control de la instrucción, en D1 se registra el resultado (ejecutada sin errores o con errores) después de la ejecución de la instrucción, y los registros D3 hasta D111 están reservados como rango de memoria para el sistema.
D200 es un dummy y no tiene significado alguno. M0 indica el fin del procesamiento de la instrucción.

❹ M0 y con ello también M100 se pone cuando ha finalizado la ejecución de la instrucción CSET. Cuando M1 no está puesto, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores.

❺ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción CSET, también se pone la marca M1. Ella pone a su vez la marca M101, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control y transmite el código de error de D1 al registro D300.

❽ Las marcas M100 y M101 se restauran mediante la entrada X21. A esta entrada podría estar asignado por ejemplo un botón de confirmación en un pupitre.

Eliminación de los datos con instrucciones FROM/TO

Cuando se desea eliminar los datos por medio de instrucciones FROM y TO resulta necesario un poco más de trabajo de programación que al eliminar los datos mediante una instrucción CSET. El usuario tiene que ocuparse él mismo de los bloqueos que evitan por ejemplo que se interrumpan envíos que están teniendo lugar. El intercambio de datos con un dispositivo externo puede retomarse de nuevo sólo después de que haya concluido la eliminación de los datos. Con algunos dispositivos externos puede resultar necesario que la CPU del PLC les comunique que es posible proseguir con la comunicación.

Con este método de eliminación los datos no se eliminan directamente, sino que se le entrega una solicitud de eliminación al módulo de interfaz. Con una instrucción TO, para la eliminación de los datos de la interfaz CH1 en la memoria buffer del módulo de interfaz, se pone a "1" el contenido de la dirección 168 (A8H), y para CH2 se pone a ”1" el contenido de la dirección 328 (148H). Desde el módulo de interfaz se borra entonces el buffer de recepción en el rango de sistema (página 7-6). Después de la eliminación, el módulo de interfaz restaura la solicitud de eliminación, y el contenido de la dirección de la memoria buffer 168 (A8H) o 328 (148H) es de nuevo “0". Con una instrucción FROM se supervisa el estado del módulo de interfaz.

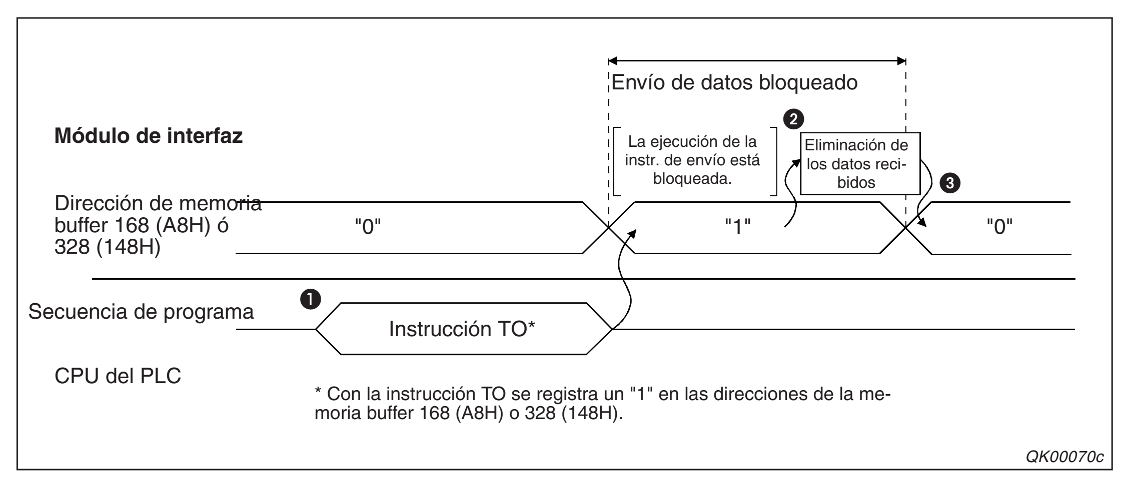


Fig. 7-15: *Recorrido de señal al eliminar los datos recibidos por medio de una instrucción TO*

❶ Si hay que eliminar datos recibidos a través de la interfaz CH1, mediante una instrucción TO se registra un "1" en la dirección de la memoria buffer 168 (A8H). Para eliminar los datos de la interfaz CH2 hay que registrar el "1" en la dirección de la memoria buffer 328 (148H).

❷ Se elimina el buffer de entrada en el rango de sistema.

❸ El módulo de interfaz registra un "0" en la dirección de la memoria buffer 168 (A8H) o 328 (148H).

Ejemplo de programa

La figura siguiente muestra un ejemplo de programa en el que se eliminan datos de la interfaz CH1.

INDICACIÓN

Las direcciones de las entradas de este ejemplo valen para la dirección de inicio X/Y00 del módulo de interfaz. En caso de un dirección de inicio diferente hay que adaptar entonces el programa.

Una descripción de las entradas y salidas de los módulos de interfaz puede hallarse en el capítulo 4.

Los operandos empleados tienen los significados siguientes:

Entradas
X3: Es posible leer los datos
X4: Error durante la recepción
X23: Eliminar datos recibidos (p.ej. tecla funcional en una unidad de control)

Marcas
M11: Se están recibiendo datos del dispositivo externo
M12: Se están enviando datos al dispositivo externo
M15: Eliminar datos recibidos (impulso)
M16: Solicitud de eliminación de los datos recibidos
M17: Se eliminan los datos
M19: Es posible proseguir con la comunicación

Las marcas M11 y M12 se ponen en otras partes del programa. M19 puede emplearse en otro lugar del programa para permitir el intercambio de datos.

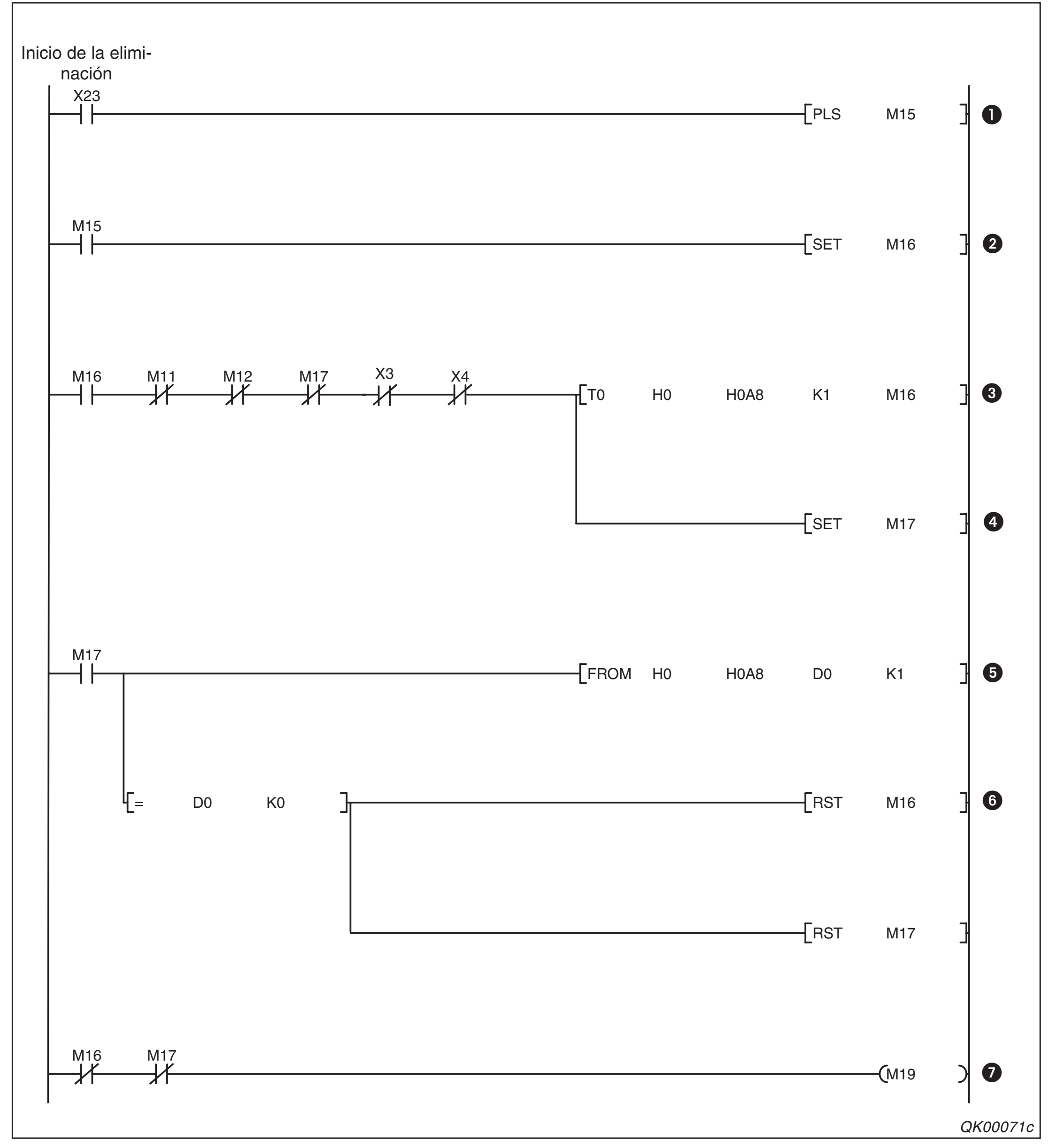


Fig. 7-16: *Ejemplo de programa para la eliminación de los datos recibidos a través de CH1*

❶ Poniendo X23 se da inicio a la eliminación. Dado que esta entrada se controla por medio de un pulsador que puede accionarse durante varios ciclos de programa, solo se evalúa el flaco ascendente.

❷ M16 guarda la solicitud de eliminación.

❸ Cuando no se envían ni reciben datos, no han sido recibidos datos y el proceso de eliminación no ha comenzado todavía, se ejecuta una instrucción TO que registra en valor "1" en la dirección de la memoria buffer 168 (A8H).

❹ M17 indica que la solicitud de eliminación de los datos ha sido transmitida al módulo de interfaz.

❺ Con una instrucción FROM se lee el contenido de la dirección de la memoria buffer 168 (A8H).

❻ Con una instrucción de comparación se comprueba si en la dirección 168 (A8H) está el valor "0". Si tal fuera el caso, los datos son eliminados.

❼ Si no hay ninguna solicitud de eliminación (M16) y tampoco se está eliminando (M17), es posible proseguir con la comunicación.

7.1.5 Cómo es posible reconocer errores en la recepción de datos

Las causas más frecuentes para errores en la recepción de datos son:

- Error de transmisión debido a perturbaciones electromagnéticas.
- El transcurso del tiempo de supervisión (temporizador 0, ver sección 10.1)
- Los datos recibidos no han podido ser convertidos del código ASCII al código binario.
- Se han recibido más datos de los que podían ser guardados en el buffer de entrada del módulo de interfaz (ver página 7-6).

En la secuencia de programa del PLC es posible comprobar con el software GX Configurator-SC si se han producido errores. En tanto que mediante la comprobación en la secuencia de programa resulta posible una supervisión continua de la recepción de datos, la búsqueda de errores con el GX Configurator-SC resulta apropiada p.ej. para la puesta en funcionamiento.

Reconocimiento de errores en la secuencia de programa

Los operados y señales siguientes indican errores:

– Cuando se ha producido un error durante la ejecución de una instrucción INPUT se pone el operando que sigue al operando que indica el fin del procesamiento de la instrucción INPUT. Si por ejemplo M0 indica la conclusión del procesamiento, M1 indica un error.

– En la CPU del PLC se pone para CH1 la entrada X4, y para CH2 la entrada XB cuando se ha producido un error al recibir los datos.

– El diodo luminoso "ERR." del módulo de interfaz se ilumina en caso de un error. Al mismo tiempo, en caso de un error en CH1 se pone la entrada XE, y en caso de un error en CH2 se pone la entrada XF.

INDICACIÓN Una descripción de las entradas y salidas de los módulos de interfaz puede hallarse a partir de la página 4-1.

– En el operando ((s1)+1) para el control de la instrucción INPUT se registra un código de error. Si, por ejemplo, este rango de operandos comienza con D0 (s1 = D0), puede tomar usted el código de error del registro D1 (D0 +1= D1).
El mismo código de error se registra en la dirección de la memoria buffer 600 (258H) para CH1, y 616 (268H) para CH2. Una explicación de los códigos de error puede hallarla en el capítulo 23.

Desconexión del LED "ERR." y eliminación del código de error

Si sólo se desea desconectar el LED "ERR.", en la dirección de la memoria buffer 0 (para CH1) o en la dirección de la memoria buffer 1 (para CH2) se pone el bit que se corresponde con el error.

Si se desea desconectar el LED "ERR." y al mismo tiempo se desea eliminar el código de error, ponga las salidas YE (para CH1) o YF (para CH2).

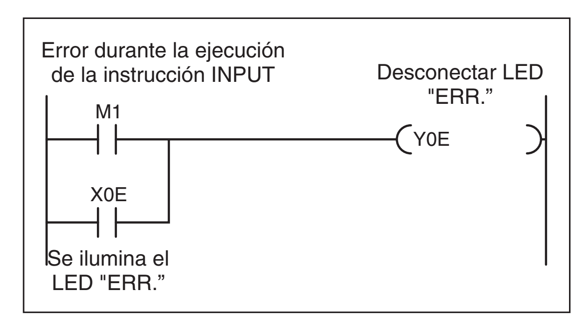


Fig. 7-17: En este ejemplo de programa se desconecta el LED "ERR" en cuanto que se ilumina o cuando se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción INPUT.

QK00072c

Diagnóstico de errores con el GX Configurator-SC

Los módulos de interfaz indican errores, incluyendo errores de transmisión, conectando el diodo luminoso "ERR.”.

Para el diagnóstico de errores, conecte al PLC un PC con el software GX Configurator-SC instalado. Además de la evaluación de los códigos de error, este software ofrece también la posibilidad de desconectar el LED "ERR.” del módulo de interfaz.

Recepción de datos cuando se presentan errores

Los datos con cuya recepción se ha presentado un error no son guardados por el módulo de interfaz. Por ello, los datos pueden ser incompletos cuando son transmitidos a la CPU del PLC después de que se haya presentado un error.

INDICACIÓN Para evitar la pérdida de datos, el intercambio de datos tiene que tener lugar conforme a un protocolo definido por el usuario. Cuando por ejemplo el receptor envía una confirmación al emisor de los datos, éste sabe entonces que sus datos han llegado. También puede programarse un tiempo de supervisión durante el cual el receptor tiene que reaccionar a los datos. De este modo puede saberse si los datos han llegado o no al receptor, si lo han hecho de forma completa, y si es necesario volverlos a enviar.

Con las entradas X4 (para CH1) y XB (para CH2), el módulo de interfaz indica que se ha presentado un error al recibir los datos. Cuando se transmiten datos del módulo de interfaz a la CPU del PLC después de que haya sido puesta una de estas entradas, sólo se leen los datos recibidos antes de la presentación de un error. En este caso hay que decidir en la CPU del PLC si es posible emplear esos datos.

En el ejemplo siguiente se presenta un error en el momento en el que se transmite el carácter "F”. Los caracteres recibidos hasta entonces ("A” hasta "E”) se registran en el rango de recepción y pueden ser leídos por la CPU del PLC. El resto de los caracteres "F” hasta "H” se pierde.

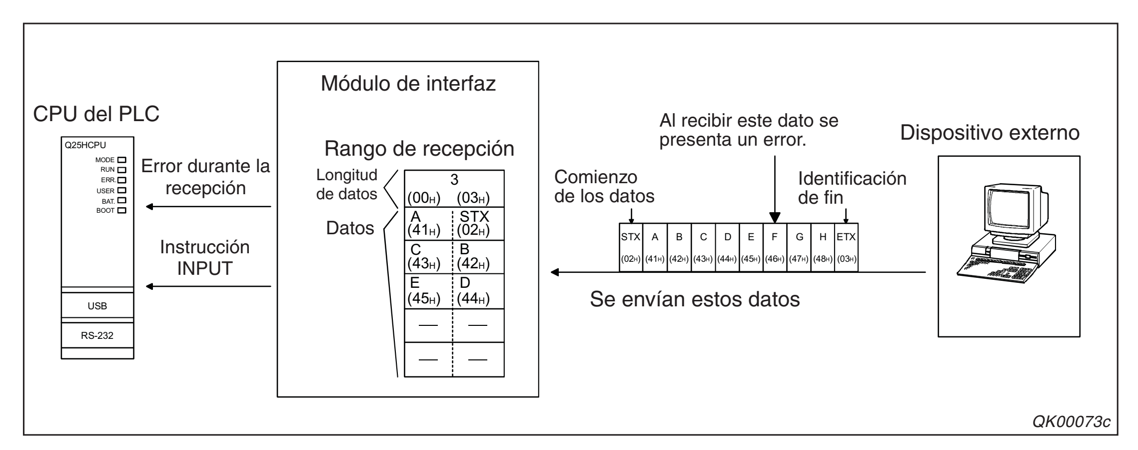


Fig. 7-18: No se guardan los datos que llegan al módulo de interfaz después de que se ha producido un error

El recorrido de señal para este ejemplo se representa en la página siguiente.

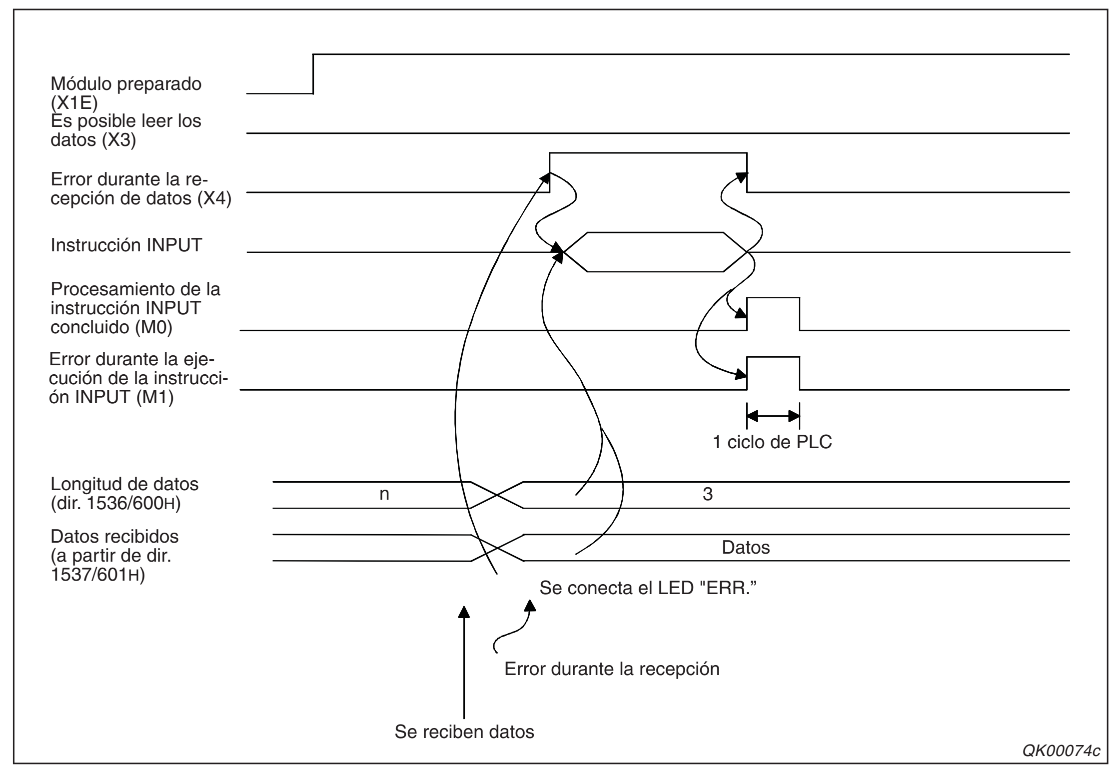


Fig. 7-19: *Recorrido de señal para el ejemplo de la página anterior. Si se presenta un error durante la recepción (se pone X4/XB), los datos recibidos son incompletos*

7.1.6 Ajuste del contador de datos y de la identificación de fin durante el funcionamiento

Para determinar el final de una transmisión de datos, en el protocolo libre se emplean contadores de datos o identificaciones de fin (seccion 7.1.1).

Criterio para el reconocimiento del final de los datos	Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Ajuste previo	Rango de ajuste	Observación
	CH1	CH2			
Contador de datos	164 (A4H)	324 (144H)	511 (1FFH)	Menor que el tamaño del rango de recepción	La unidad de medida es "palabras" o "bytes" y depende del ajuste básico elegido.
Identificación de fin	165 (A5H)	325 (145H)	CR, LF (0D0FH)	0000H hasta 00FFH	Identificaciones de fin definidas por el usuario
				FFFFH	Con este ajkuste está desactivado el reconocimiento de la identificación de fin.

Tab. 7-1: *Direcciones de memoria buffer, ajustes previos y rangos de ajuste de los contadores de datos e identificaciones*

Con el software GX Configurator-SC, los contadores de datos y las identificaciones de fin pueden adaptarse al dispositivo externo, siempre que ello sea necesario. Por regla general, los ajustes ya no tienen que modificarse más después del inicio y del test de la configuración.

Los ajustes para los contadores de datos y las identificaciones de fin pueden modificarse también durante el funcionamiento del módulo de interfaz. Para ello, sin embargo, observe por favor las siguientes indicaciones.

INDICACIÓN

Durante la comunicación es posible cambiar sólo los ajustes para los contadores de datos en las direcciones de la memoria buffer 164 (A4H) y 324 (144H), así como las identificaciones de fin en las direcciones de memoria buffer 165 (A5H) y 325 (145H).

Para poder realizar las modificaciones, los datos recibidos no pueden transmitirse a la CPU del PLC ni con una instrucción INPUT ni en un programa de interrupción. Emplee una instrucción FROM para la lectura de los datos (ver más abajo). En caso de que también se envíen datos a través de la interfaz, para ello también puede seguir empleándose una instrucción OUTPUT.

Señales para el intercambio de datos

Para la recepción de datos con una instrucción FROM se dispone de las señales de entrada y salida siguientes:

Señal E/S		Descripción	Se pone el operando	Recorrido de señal
CH1	CH2			
X3	XA	Pueden leerse los datos recibidos.	del módulo de interfaz	
X4	XB	Los datos recibidos son erróneos		
Y1	Y8	Lectura de los datos recibidos finalizada	de la CPU del PLC	

Tab. 7-2: *La transmisión de los datos del módulo de interfaz a la CPU del PLC se lleva a cabo mediante estas seles de entrada y salida*

INDICACIÓN

Las entradas X4 y XB se ponen sólo cuando se ha presentado un error durante la recepción de los datos. En tal caso, existe la posibilidad de que los datos recibidos sean incompletos (ver también página 7-17). Evalúe el código de error registrado en la dirección de la memoria buffer 600 (258H) para CH1 y 616 (268H) para CH2. Una explicación de los códigos de error puede hallarla en el capítulo 23.

Modificación de los ajustes por la secuencia de programa

Los ajustes para los contadores de datos y para las identificaciones de fin pueden modificarse cuando

– el módulo de interfaz ha recibido datos
(Tiene que estar puesta una de las entradas X3 ó X4 (CH2: XA ó XB).)

– y la CPU del PLC no ha confirmado aún la lectura de estos datos .
(La salida Y1 (Y8 en CH2) está desconectada)

Por ello, para modificar los ajustes aténgase a la siguiente secuencia:

① El módulo de interfaz pone una de las entradas X3 ó X4 (CH2: XA ó XB).

② Transfiera los datos recibidos a la CPU del PLC por medio de una instrucción FROM.

③ Modifique el valor nominal del contador de datos y/o de la identificación de fin registrando los nuevos valores en la memoria buffer del módulo de interfaz por medio de una instrucción TO.

④ Ponga para CH1 la salida Y1 o para CH2 la salida Y8 con objeto de indicarle al módulo de interfaz que los datos han sido leídos.

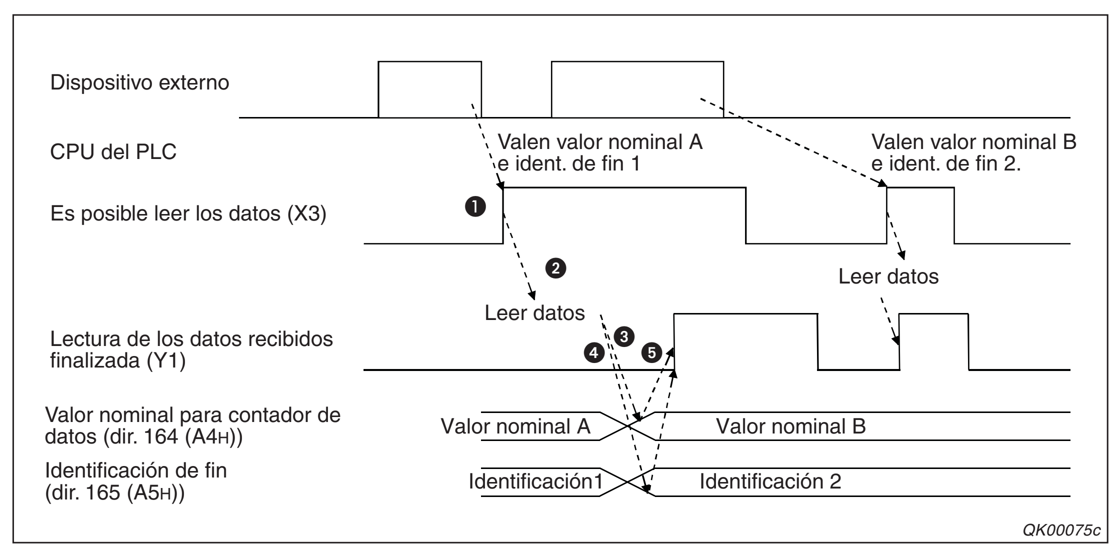


Fig. 7-20: Recorrido de señal para CH1 al modificar ajustes

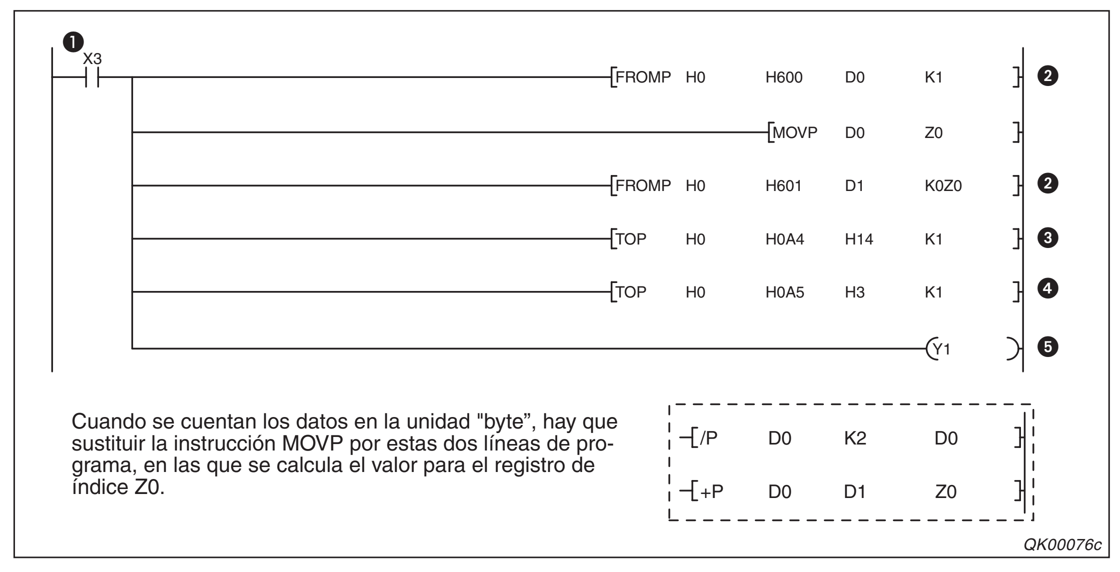


Fig. 7-21: Ejemplo de programa para modificar los ajustes para CH1

❶ El módulo de interfaz conecta la entrada X3 después de haber recibido datos del dispositivo externo.

❷ Los datos son transmitidos a la CPU del PLC. Con la primera instrucción FROMP se lee la longitud de los datos del rango de recepción y se transfiere al registro de índice Z0. (Tenga en cuenta la programación cambiada cuando se emplea la unidad de medida "byte" para los datos.)
Con la segunda instrucción FROMP se transfieren del rango de recepción del módulo de interfaz a la CPU del PLC, empleando el registro de índice, tantos datos como se corresponde con la longitud de los datos.

❸ El contador de datos se ajusta a un nuevo valor.

❹ Se ajusta una nueva indicación de fin.

❺ Finalmente se pone la salida Y1 ("Los datos han sido leídos").

7.2 Envío de datos a un dispositivo externo

Para la transmisión de datos a un dispositivo externo, al intercambiar datos con el protocolo libre se emplea una instrucción OUTPUT. En cuanto usuario, lo único que tiene que hacer usted es guardar los datos por enviar en un rango de operandos definido e iniciar la instrucción OUTPUT. Esta cuida entonces de que los datos sean transmitidos al módulo de interfaz. Desde allí son enviados entonces al dispositivo externo conectado a través de la interfaz indicada en la instrucción OUTPUT.

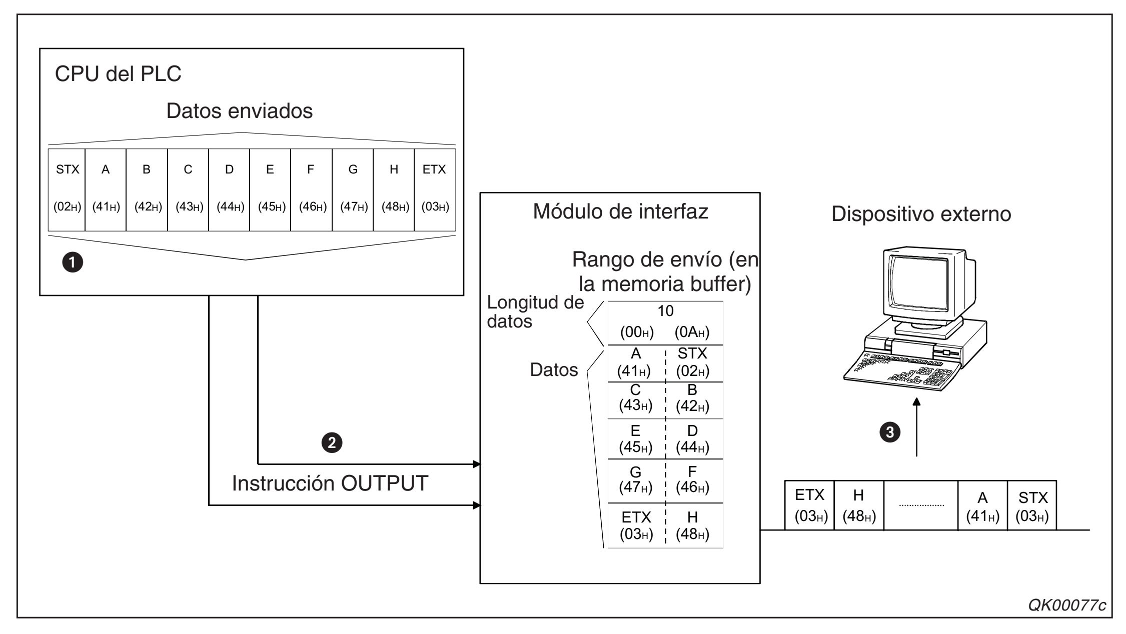


Fig. 7-22: *Flujo de datos una instrucción OUTPUT*

❶ Los datos por enviar al dispositivo externo y los datos para el control de la instrucción OUTPUT, como por ejemplo el número de la interfaz y la longitud de los datos, se registran también en los rangos de operandos indicados en la instrucción OUTPUT.

❷ Se ejecuta la instrucción OUTPUT. Los datos por enviar se registran en el rango de envío de la interfaz indicada.

❸ El módulo de interfaz envía los datos al dispositivo externo.

Como control de que la instrucción OUTPUT ha sido procesada y de que los datos han sido transmitidos al módulo de interfaz, sirve un operando de bit en la CPU del PLC:

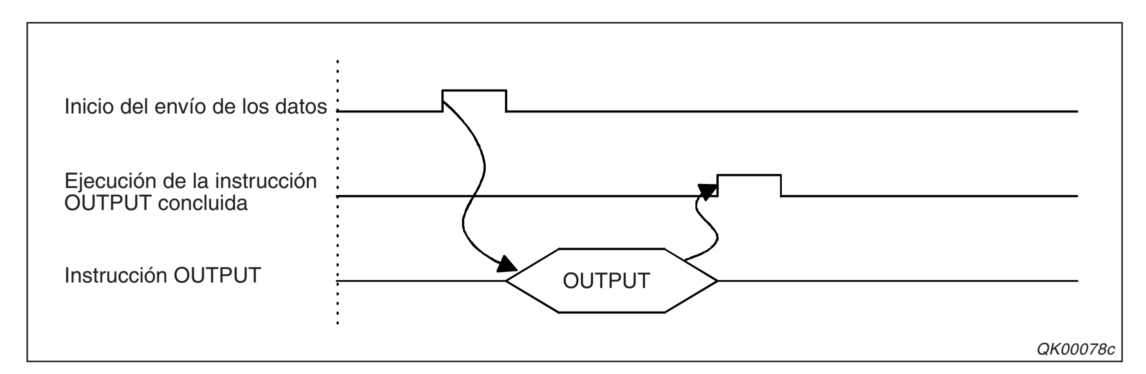


Fig. 7-23: *Después de la ejecución de la instrucción OUTPUT, se pone un operando de bit en la CPU del PLC durante un ciclo PLC*

7.2.1 Rango de envío en el módulo de interfaz

El rango de envío es un rango en la memoria buffer del módulo de interfaz (sección 4.2) en el que se guardan provisionalmente los datos procedentes de la CPU del PLC y que han de ser enviados a un dispositivo externo. Al comienzo del rango de envío se indica adicionalmente la longitud de los datos por enviar.

Cada interfaz tiempo tiene su propio rango de envío. El rango de envío para CH1 ocupa el rango de memoria 1024 (400H) hasta 1535 (5FFH), en tanto que el rango de envío para CH2 ocupa el rango de memoria 2048 (800H) hasta 2559 (9FFH).

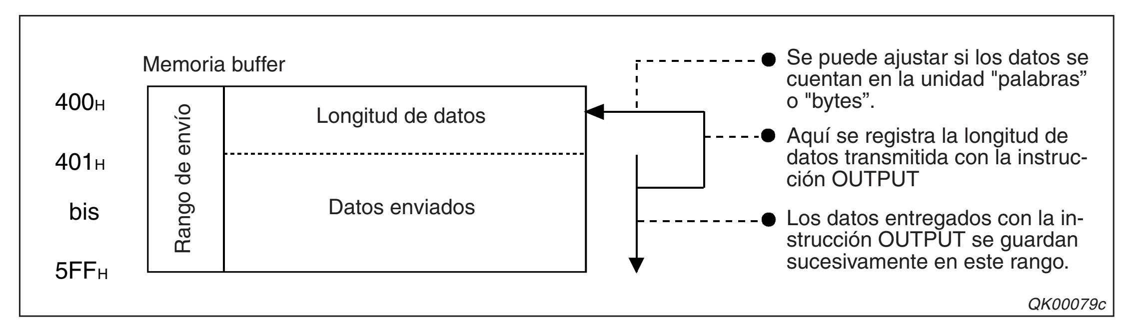


Fig. 7-24: *Ocupación del rango de envío con la interfaz CH1 como ejemplo*

INDICACIÓN

La posición y el tamaño de los rangos de envío dentro de la memoria buffer pueden modificarse con ayuda del GX Configurator-SC, adecuándolos con ello a los requerimientos de los dispositivos externos.
Como dirección de inicio para un rango de envío puede indicarse una dirección en el rango de envío / recepción de la memoria buffer o en el rango del usuario. Rangos de dirección: 1024 hasta 6911 (400H hasta 1AFFH) y 9228 hasta 9727 (2600H hasta 3FFFH))

Cada rango de envío puede ajustarse a una longitud de 1 hasta 6656 (1H hasta 1A00H) direcciones de memoria buffer. Elija la dirección de inicio de tal manera que no se excedan los límites del rango del usuario.

Al modificar la posición y el tamaño del rango de envío, observe que éste no se cubra con los rangos de envío y de recepción de ninguna de las siguientes funciones, siempre que se emplee alguna de ellas:
- Leer de / escribir en la memoria buffer con el protocolo MC
- Enviar datos con el protocolo MC a petición de la CPU del PLC
- Recepción de datos con el protocolo libre
- Enviar y recibir datos con el protocolo bidireccional
- Observación de datos

Un rango de envío tiene que ser como mínimo lo suficientemente grande como para poder alojar todos los datos que se transmiten durante la ejecución de una instrucción OUTPUT. Si usted desea enviar más datos de los que caben en el rango de envío, puede usted o bien aumentar el rango de envío o dividir los datos y transmitirlos en varios envíos. Compruebe si el receptor puede recomponer un mensaje dividido.

Registro de los datos en el rango de envío

La primera dirección de un rango de envío es para indicar la longitud de los datos por enviar. Las direcciones siguientes contienen los datos que ha de recibir el dispositivo externo. El registro de los datos en el rango de envío a partir de la célula de memoria con la dirección más baja en el orden "byte con valor más bajo” → "byte con valor más alto”, que se corresponde con el orden con el que se envían los datos.

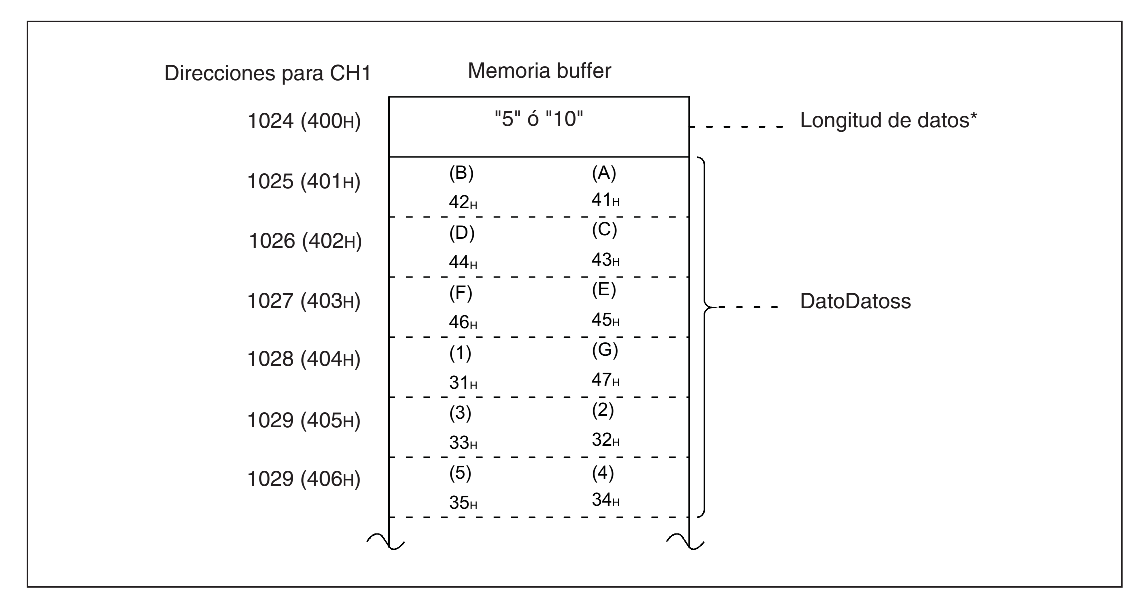


Fig. 7-25: *En este ejemplo, el receptor de los datos obtiene 10 bytes (5 palabras) con el contenido "ABCDEFG123".*

* La longitud de los datos tiene que indicarse en "bytes” o en "palabras” según la unidad de medida indicada.

7.2.2 Programación en el PLC para el envío de datos

La transmisión de los datos de la CPU del PLC al módulo de interfaz corre a cargo de una instrucción OUTPUT.

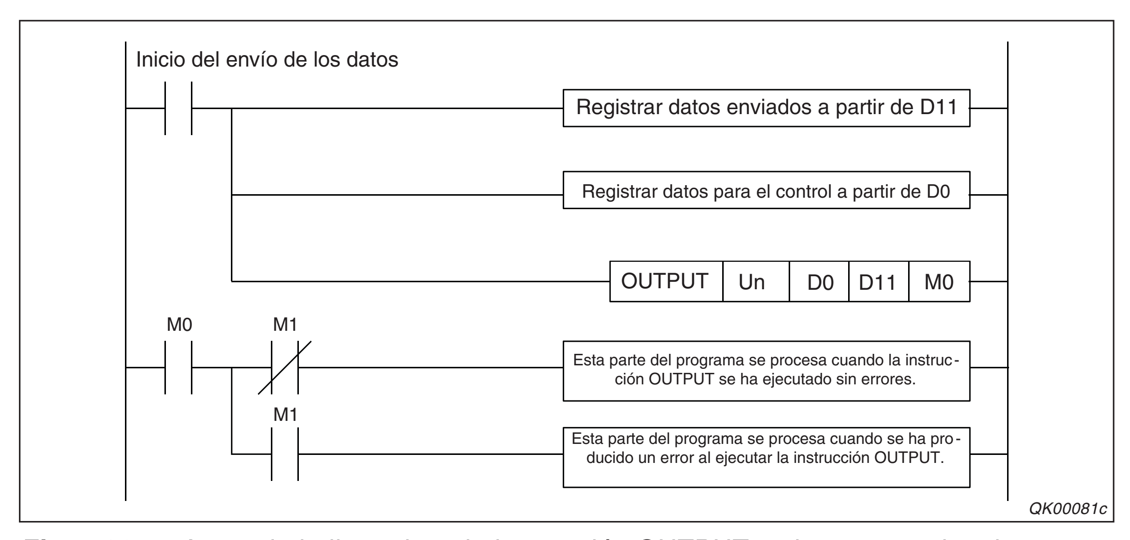


Fig. 7-26: *Antes de la llamada, a la instrucción OUTPUT se le entregan los datos por enviar y los datos de control*

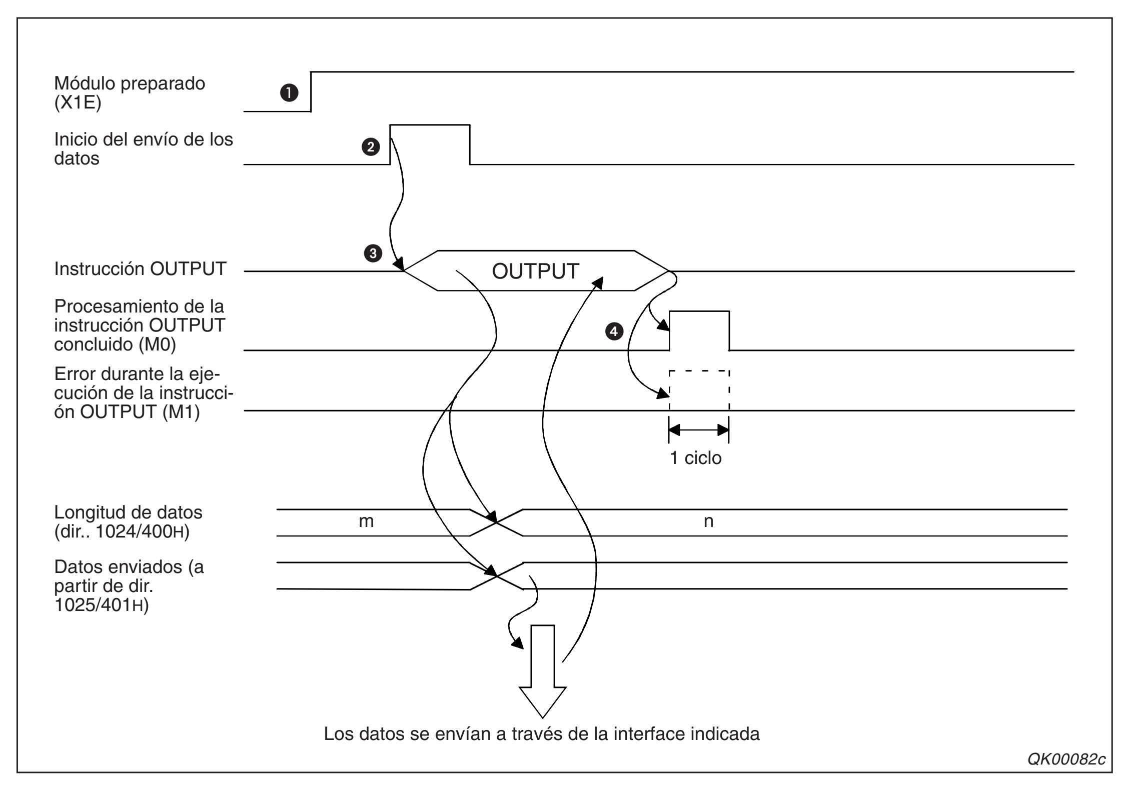


Fig. 7-27: *Recorrido de señal al enviar con el programa representado en la figura anterior*

❶ Después de conectar la PLC se inicializa el módulo de interfaz. Si el módulo ocupa la dirección de E/S de inicio X/Y00, éste muestra después su disponibilidad para el funcionamiento con la entrada X1E.

❷ Se da inicio a la transmisión de los datos.

❸ Con una instrucción OUTPUT se leen los datos del rango de operandos (en este ejemplo a partir de D11) de la CPU del PLC indicado y se transmiten al rango de envío del módulo de interfaz. Cuántos datos son enviados y a través de qué interfaz se le comunica a la instrucción OUTPUT en los datos para el control de la instrucción. En este ejemplo, los registros D0 y D2 contienen esas informaciones.

❹ Cuando ha concluido el procesamiento de la instrucción OUTPUT, en este ejemplo se pone M0 durante un ciclo PLC. La marca M1 se pone también durante un ciclo cuando se ha producido un error durante la ejecución de la instrucción OUTPUT.

En el ejemplo de programa en la página siguiente se tratan con más detalles los datos para el control de la instrucción OUTPUT.

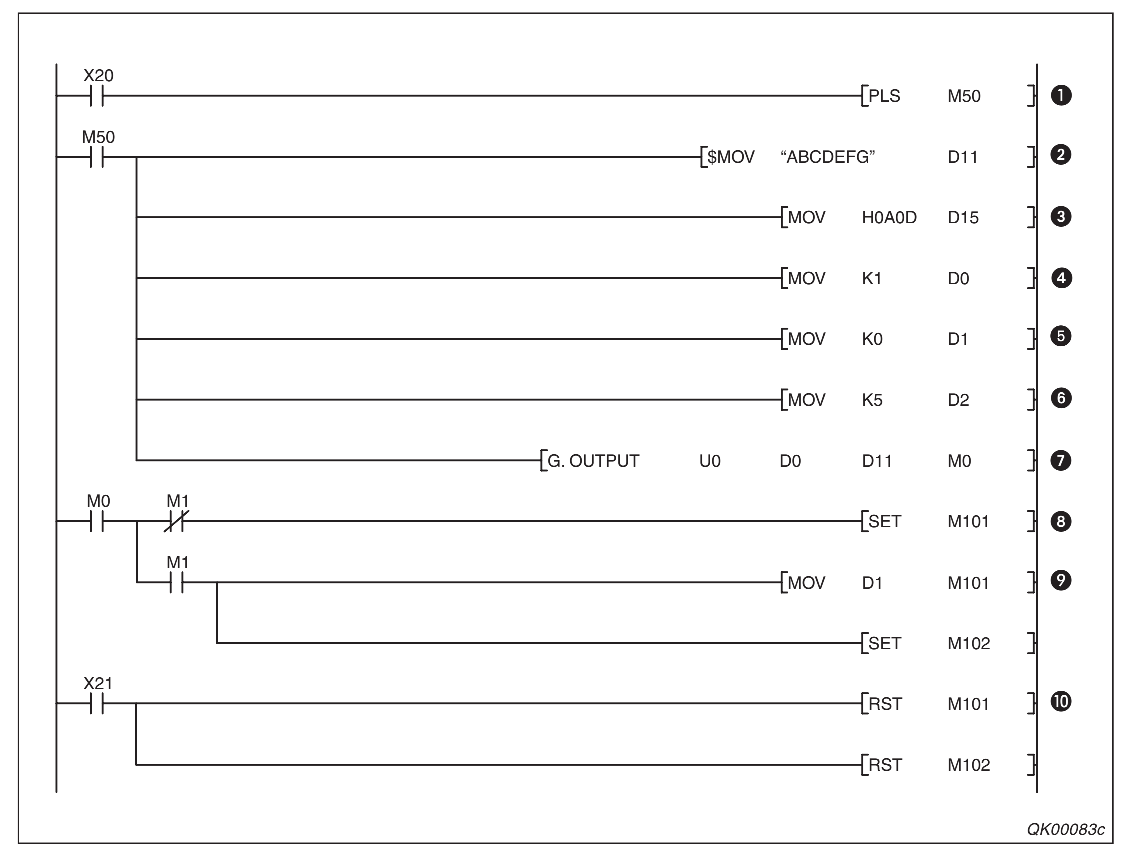


Fig. 7-28: *Programa de ejemplo para el envío de datos a través de la interfaz CH1 del módulo de interfaz con la dirección de E/S de inicio X/Y00*

❶ Poniendo X20 se da inicio al envío de los datos. Esta entrada es excitada en este ejemplo por un pulsador que puede accionarse durante varios ciclos de programa. Por ello, con la instrucción PLS sólo se evalúa el flanco ascendente de X20.

❷ En el rango de operandos que comienza con D11 se registran 7 caracteres que han de ser enviados.

❸ Como identificación para el final de los datos se añade "CR, LF” (0A0DH) a los datos propiamente dichos.

❹ La interfaz CH1 se selecciona entrando "1" en el registro D0.

❺ D1 contiene, después de la ejecución de la instrucción OUTPUT, el resultado de la misma. (0: procesamiento sin errores,, ≠ 0: código de error). Este resultado es eliminado antes de la ejecución.

❻ En D2 está la indicación de la longitud de los datos. Aquí en este ejemplo se trata de 5 palabras. Cuando como unidad de medida para la comunicación está ajustado "byte”, en D2 hay que registrar el valor "10".

❼ La instrucción OUTPUT se ejecuta y los datos de envío son transmitidos al módulo de interfaz.

❽ Después de la ejecución de la instrucción OUTPUT, M0 es puesto durante un ciclo PLC. Cuando M1 no está puesto, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores.

❾ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción OUTPUT, también se pone la marca M1. En este caso se lee en D1 el resultado de la ejecución y se pone la marca M102, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

❿ Las marcas M101 y M102 son restauradas mediante la entrada X21, la cual puede excitarse por ejemplo mediante un botón de confirmación en un pupitre.

La figura siguiente pretende poner de manifiesto la relación entre los datos registrados en la memoria buffer del módulo de interfaz y los datos de control de la instrucción OUTPUT. Los operandos son los mismos que en el ejemplo de programa mostrado arriba.

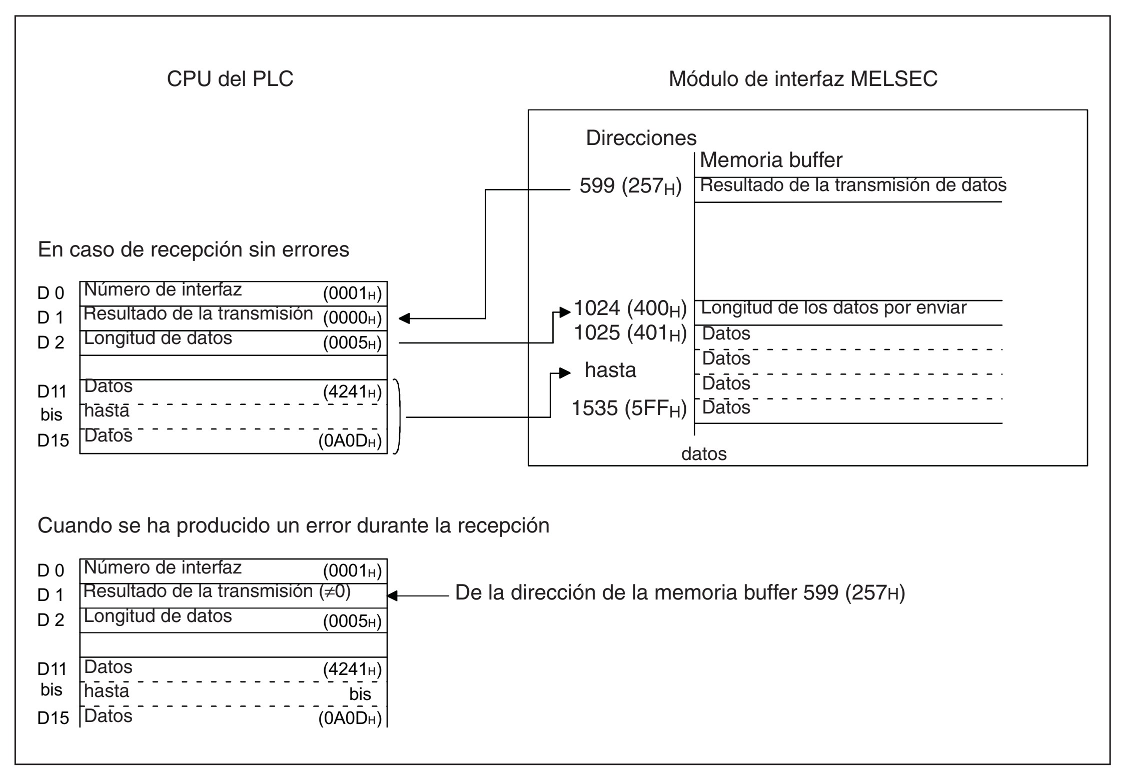


Fig. 7-29: *La longitud de los datos y los datos son transferidos de la CPU del PLC al rango de envío del módulo de interfaz. Despúes del envío se le comunica el resultado a la CPU del PLC.*

INDICACIÓN

El estado de ejecución de una instrucción extendida para un módulo de interfaz (como p.ej. de una instrucción OUTPUT) puede comprobarse con una instrucción SPBUSY.

No se deben ejecutar simultáneamente varias instrucciones OUTPUT. Inicie la ejecución de una instrucción OUTPUT sólo cuando haya concluido la ejecución de otra instrucción OUTPUT. (Después del procesamiento de esta instrucción se pone un bit que puede emplearse para bloqueos en el programa.)

7.2.3 Reconocimiento de errores al enviar datos

Al enviar datos, a menudo se producen problemas debido a:

- Error de transmisión debido a perturbaciones electromagnéticas.
- El transcurso del tiempo de supervisión de envío (temporizador 2, ver sección 10.3)
- Un rango de envío demasiado reducido. (Se pretende enviar más datos de los que pueden guardarse en el buffer de envío del módulo de interfaz. Ver sección 7.2.1).

INDICACIÓN Cuando se presenta un error de transmisión, es posible que al receptor no le lleguen todos los datos. Por ello, el intercambio de datos tiene que realizarse empleando un protocolo definido por el usuario. Cuando por ejemplo el receptor envía una confirmación al emisor de los datos, éste sabe entonces que sus datos han llegado.
También puede programarse un tiempo de supervisión durante el cual el receptor tiene que reaccionar a los datos. De este modo puede saberse si los datos han llegado o no al receptor, si lo han hecho de forma completa, y si es necesario volverlos a enviar.

En la secuencia de programa del PLC es posible comprobar con el software GX Configurator-SC si se han producido errores. En tanto que mediante la comprobación en la secuencia de programa resulta posible una supervisión continua de la comunicación, la búsqueda de errores con el GX Configurator-SC resulta apropiada p.ej. para la puesta en funcionamiento.

Reconocimiento de errores en la secuencia de programa

Los operados y señales siguientes indican errores:

– Cuando se ha producido un error durante la ejecución de una instrucción OUTPUT se pone el operando que sigue al operando que indica el fin del procesamiento de la instrucción OUTPUT. Si por ejemplo M0 indica la conclusión del procesamiento, M1 señaliza un error.

– El diodo luminoso "ERR." del módulo de interfaz se ilumina en caso de un error. Al mismo tiempo, en caso de un error en CH1 se pone la entrada XE, y en caso de un error en CH2 se pone la entrada XF. (Las entradas y salidas de los módulos de interfaz se describen a partir de la página 4-1.)

– En caso de un error, en el operando ((s1)+1) para el control de la instrucción OUTPUT se registra un código de error. Si, por ejemplo, este rango de operandos comienza con D0 (s1 = D0), puede tomar usted el código de error del registro D1 (D0 +1= D1).
El mismo código de error se registra en la dirección de la memoria buffer 599 (257H) para CH1, y 615 (267H) para CH2.Una explicación de los códigos de error puede hallarla en el capítulo 23.

Desconexión del LED "ERR." y eliminación del código de error

Si sólo se desea desconectar el LED "ERR.", en la dirección de la memoria buffer 0 (para CH1) o en la dirección de la memoria buffer 1 (para CH2) se pone el bit que se corresponde con el error.

Si se desea desconectar el LED "ERR." y al mismo tiempo se desea eliminar el código de error, ponga las salidas YE (para CH1) o YF (para CH2).

Diagnóstico de errores con el GX Configurator-SC

Los módulos de interfaz indican errores, incluyendo errores de transmisión, conectando el diodo luminoso "ERR.".

Para el diagnóstico de errores, conecte al PLC un PC con el software GX Configurator-SC instalado. Además de la evaluación de los códigos de error, este software ofrece también la posibilidad de desconectar el LED "ERR." del módulo de interfaz.

7.3 Indicaciones en torno al intercambio de datos

Comunicación durante la inicialización del módulo

Durante la inicialización de un módulo de interfaz no es posible comunicación alguna con dispositivos externos. No se envían datos, y se rechazan los datos enviados por otros dispositivos externos.

Un módulo de interfaz se inicializa,

– cuando se conecta la tensión de alimentación del PLC.
– cuando se ejecuta un RESET en la CPU del PLC.
– cuando se cambia el modo de funcionamiento del módulo de interfaz.
– después de eliminar datos recibidos (ver seccion 7.1.4).
– cuando se desconecta la señal CD con la comunicación a través de una interfaz RS232, funcionamiento dúplex completo y comprobación activada de la señal CD.

Presentación de errores de marcos de datos en el dispositivo externo

Debido a influjos externos puede suceder que se detecte un marco de datos defectuoso en el dispositivo externo cuando un módulo de interfaz no envía datos a través de su interfaz RS422/RS485.

En tal caso hay que anteponer a los datos enviados un encabezamiento (header) - que el usuario puede definir libremente -, por el que pueden reconocerse los datos del módulo de interfaz. En el dispositivo externo pueden entonces ignorarse todos los datos que no comiencen con ese encabezamiento.

Pero también hay que comprobar si las condiciones ajustadas de la transmisión concuerdan con las del dispositivo externo.

Intercambio de datos a través de una conexión multipunto (multidrop)

Si a un dispositivo externo hay conectados varios módulos de interfaz (conexión 1:n), cada uno de los módulos de interfaz recibe los datos enviados por el dispositivo externo. Emplee marcos de datos definidos por el usuario para la recepción de datos en una conexión multipunto (capítulo 14).

Si no se emplean marcos de datos definidos por el usuario, la elección de los datos tiene que ser llevada a cabo por la secuencia de programa. En este caso, con todos los datos recibidos se comprueba si están destinados al PLC propio. Sólo entonces se procesan los datos correspondientes. Condición para esa selección es que en los datos se indique el receptor del mensaje.

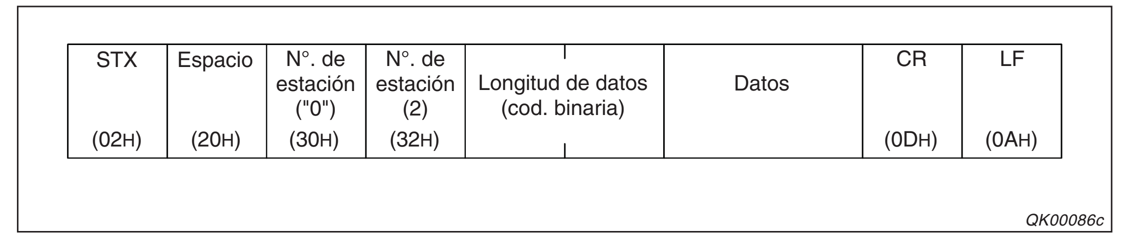


Fig. 7-30: *Ejemplo para datos direccionados a la estación 02*

8 Protocolo bidireccional

Con la comunicación con el protocolo bidireccional, los datos son transmitidos en un formato determinado. El módulo de interfaz de MELSEC controla el procedimiento para el intercambio de datos, y el usuario no tiene que preocuparse de esta parte de la comunicación. También cuando los datos sólo se transmiten en una dirección y p.ej. sólo se reciben valores de medición de un dispositivo externo, el módulo de interfaz confirma la recepción de los datos mediante un breve mensaje dirigido al emisor. La comunicación se realiza siempre en dos direcciones – y de allí procede precisamente la denominación de bidireccional.

Este capítulo describe los fundamentos de la comunicación con el protocolo bidireccional. En los capítulos siguientes podrá encontrar usted descripciones de funciones adicionales que pueden combinarse con este tipo de transmisión:

- Envío y recepción de datos en un programa de interrupción — Cap. 9
- Control del intercambio de datos — Cap. 11
- Código transparente — Cap. 16
- Conversión de código ASCII a código binario — Cap. 17

8.1 Formato de datos

En el protocolo bidireccional, junto con los "datos útiles” (datos destinados al otro dispositivo, en el que se procesan), también se transmiten caracteres de control e informaciones como la longitud de los datos o la suma de control.

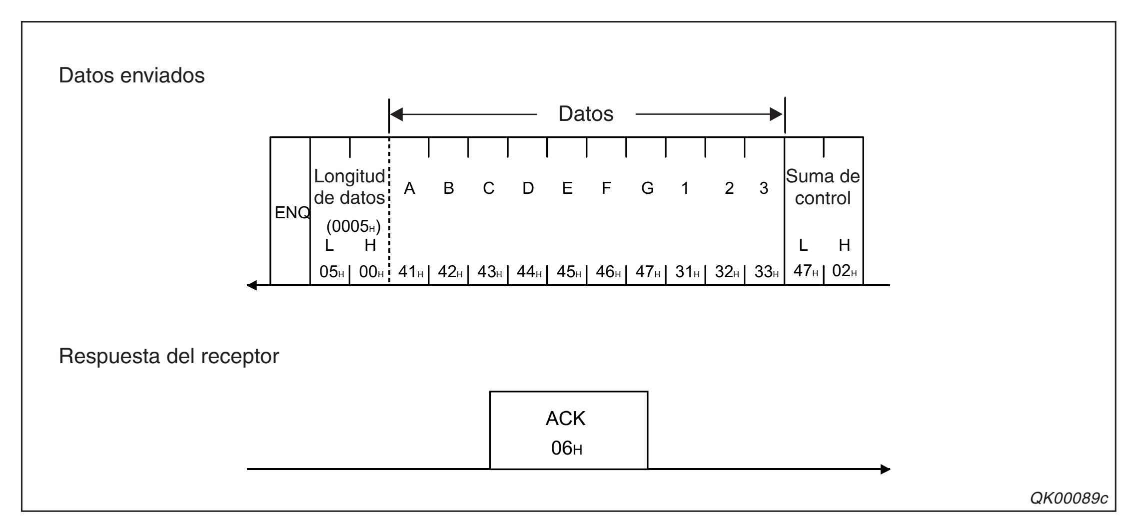


Fig. 8-1: *Junto con los datos se transmiten también caracteres de control e informaciones*

Caracteres de control

Los caracteres de control enviados pertenecen al protocolo de envío y de recepción y son evaluados o generados por el módulo de interfaz. Con la CPU del PLC no tiene usted acceso alguno a los caracteres de control.

Carácter de control	Código (hexadecimal)	Significado	Descripción
ENQ	05H	**Enq**uiry	Consulta si el receptor está preparado (to enquire = consultar)
ACK	06H	**Ack**nowledge	Confirmación positiva, los datos han sido recibidos sin errores
NAK	15H	**N**egative **ack**nowledge	Confirmación negativa, se ha presentado un error de comunicación

Tab. 8-1: *Los datos transmitidos contienen caracteres de control cuyo significado está claramente definido.*

El caracter de control "ENQ” se antepone a los datos enviados, en tanto que los caracteres "ACK” y "NAK” son transmitidos por el receptor mismo.

Longitud de datos

Con la indicación de la longitud de los datos en la unidad de medida "byte” o "palabra”, se le hace saber a la otra parte de la comunicación cuántos datos útiles se transmiten. No se cuentan los caracteres de control ni la suma de control que pudiera haber. La unidad de medida se indica durante la parametrización del módulo de interfaz.

El módulo de interfaz evalúa la longitud de los datos recibidos y guarda los datos correspondientemente en el rango de entrada.

Cuando un módulo de interfaz envía datos a otro dispositivo, la longitud de los datos tiene que ser calculada o fijada en la secuencia de programa y ser entregada al módulo.

Datos

A la indicación de la longitud de los datos siguen los bytes con los datos propiamente dichos. Cada byte puede contener valores entre 00H y FFH.

Cuando la recepción tiene lugar sin errores, el módulo de interfaz guarda los datos de nuevo sin convertirlos en su rango de recepción.

Al enviar datos, en la secuencia de programa se indica dónde están guardados los datos por enviar. El módulo de interfaz comienza con esta dirección de inicio y envía - de nuevo sin conversión - tantos datos como se indica en la longitud de los datos.

Suma de control

La suma de control sirve para controlar su los datos enviados han sido recibidos íntegramente. Desde la longitud de los datos hasta el último byte de datos, se suma el contenido de cada uno de los bytes y los dos bytes con el menor valor del resultado se transmiten con los datos como número hexadecimal de cuatro posiciones (16 bit). En el receptor de los datos se forma la suma a partir de los datos recibidos. Si entre la suma transmitida y la calculada hay alguna diferencia, ello significa que durante la transmisión se ha producido un error.

La formación y la comparación de las sumas de control es ejecutada por el módulo de interfaz. Desde la CPU del PLC no tiene usted acceso alguno a la suma de control.

En los parámetros del módulo de interfaz es posible conectar y desconectar la formación de la suma de control. Si no hay activada ninguna formación de suma, se reciben tantos datos como se indica con la longitud de datos. Otros datos (también una suma de control añadida por el emisor) son ignorados hasta que se reciba de nuevo el caracter de control "ENQ”.

Si el módulo de interfaz envía datos a otro dispositivo, calcula la suma de control, cuando ésta está activada, y se la añade a los datos.

La figura siguiente muestra la formación de la suma de control para los caracteres "ABCDEFGHIL”, del número "100" y de la longitud de datos (0CH = 12 bytes).

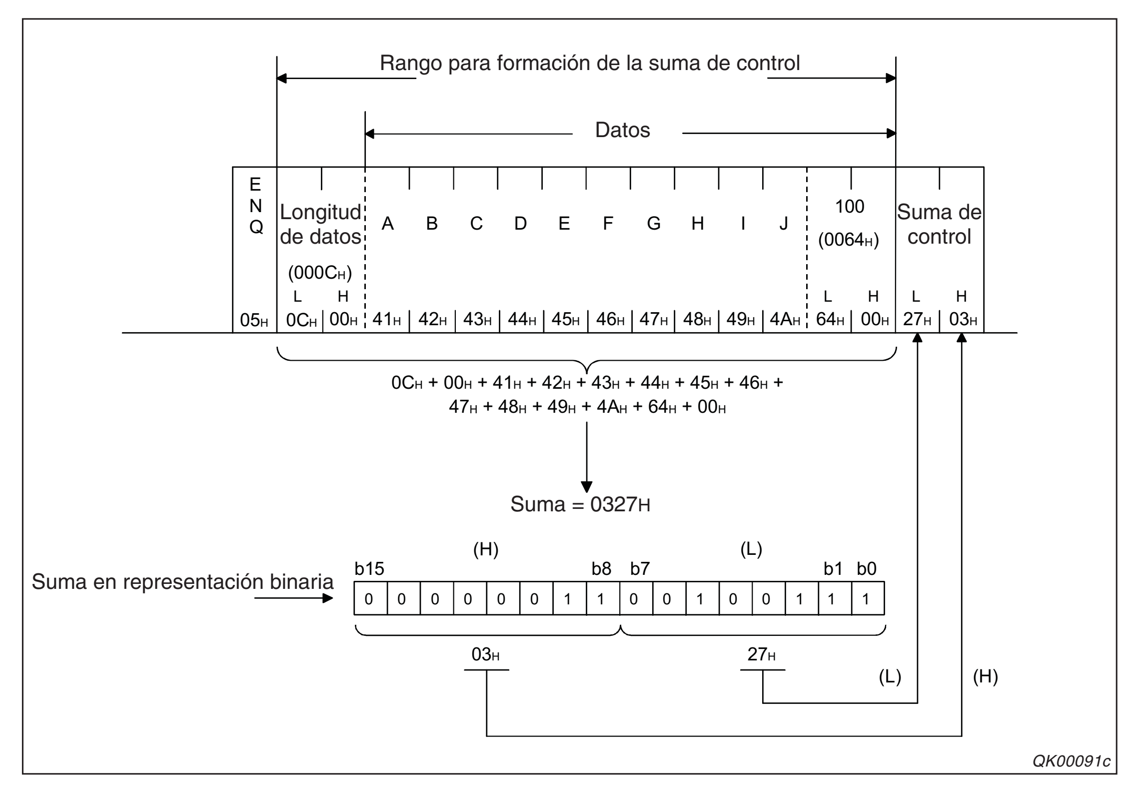


Fig. 8-2: *Ejemplo para la formación de la suma de control*

Códigos de error

En caso de un error de comunicación, con el caracter de control "NAK” se le transmite al emisor un código de error.

Si el módulo de interfaz de MELSEC es el receptor de los datos, éste añade por sí mismo el código de error al carácter "NAK”. El mismo código de error se registra en la dirección de la memoria buffer 600 (258H) para CH1, y 616 (268H) para CH2. Una explicación de los códigos de error puede hallarla en el capítulo 23.

Si el módulo de interfaz envía datos, en caso de errores recibe del dispositivo externo el caracter de control "NAK” y código de error. El código de error se le entrega a la CPU del PLC como resultado de la ejecución de la instrucción BIDOUT y se registra también en la dirección de la memoria buffer 599 (257H) para la interfaz CH1 o en la dirección de la memoria buffer 615 (267H) para CH2. Este código de error ha de determinarse de tal manera que el significado del mismo sea entendido por las dos partes de la comunicación. Como valores están disponibles los códigos de error no empleados por el módulo de interfaz de 0022H hasta 005FH.

8.2 Recepción de datos de un dispositivo externo

Con los datos del dispositivo externo se transmite también la longitud de los datos. De este modo es posible transmitir datos de cualquier longitud.

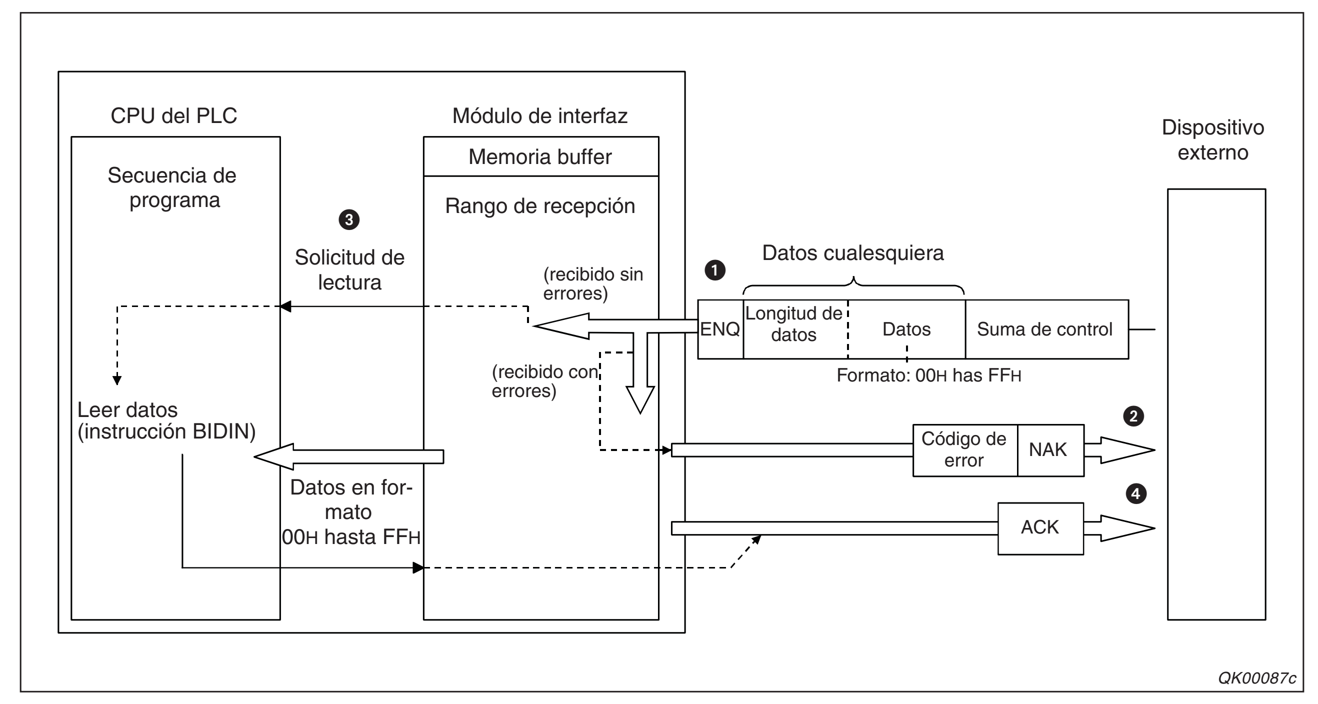


Fig. 8-3: Con el protocolo bidireccional, el emisor recibe una confirmación de la recepción de los datos

❶ El procesamiento de los datos comienza en el módulo de interfaz con la recepción de datos que empiezan con ENQ (enquiry = consulta). Al receptor se le hace saber cuántos datos vienen a continuación indicando la longitud de los mismos. Si en el módulo de interfaz está activada la suma de control, el módulo calcula la suma de control a partir de los datos recibidos y la compara con la suma de control indicada por el emisor. Si se constata una diferencia, los datos recibidos son erróneos.

❷ Con la recepción sin errores a través de la interfaz CH1 se pone la entrada X3 en la CPU del PLC. La entrada XA señaliza la recepción de datos en CH2. Cuando se han producido errores al recibir los datos, el módulo de interfaz envía al emisor de los datos el caracter de control NAK (negative acknowledge) como aviso de error. La CPU del CPU queda al margen: En este caso no se ponen ni las entradas X3/XA ni las entradas X4/XB (error al recibir datos).

❸ Con la entrada X3 (XA), en la CPU del PLC se da inicio a una instrucción BIDIN, con la que se transmiten los datos recibidos de la memoria buffer del módulo de interfaz a la CPU del PLC. Antes de la ejecución de la instrucción BIDIN se le transmiten datos en los que se le indica de qué interfaz proceden los datos y dónde deben guardarse en la CPU del PLC.

❹ Después de que los datos han sido leídos con la instrucción BIDIN, el módulo de interfaz confirma la recepción de los datos enviando al emisor el caracter de control ASCII "ACK" (acknowledge).

La figura siguiente muestra el recorrido de señal al recibir datos y cuando se ejecuta una instrucción BIDIN.

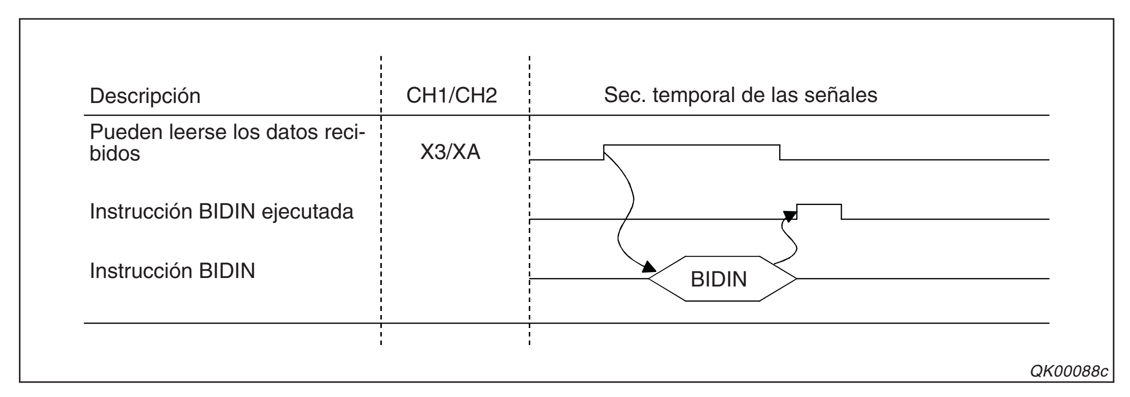


Fig. 8-4: *Después de la ejecución de la instrucción BIDIN, se pone un operando de bit en la CPU del PLC durante un ciclo PLC*

8.2.1 Rango de recepción en el módulo de interfaz

El rango de recepción es un cierto rango en la memoria buffer del módulo de interfaz (sección 4.2), en la que se guardan los datos que se reciben de un dispositivo externo. En la primera dirección del rango de recepción se indica la longitud delos datos recibidos.

Cada interfaz tiempo tiene su propio rango de recepción. Para CH1 éste ocupa el rango de direcciones de 1536 (600H) hasta 2047 (7FFH), y para CH2 el rango de direcciones de 2560 (A00H) hasta 3071(BFFH).

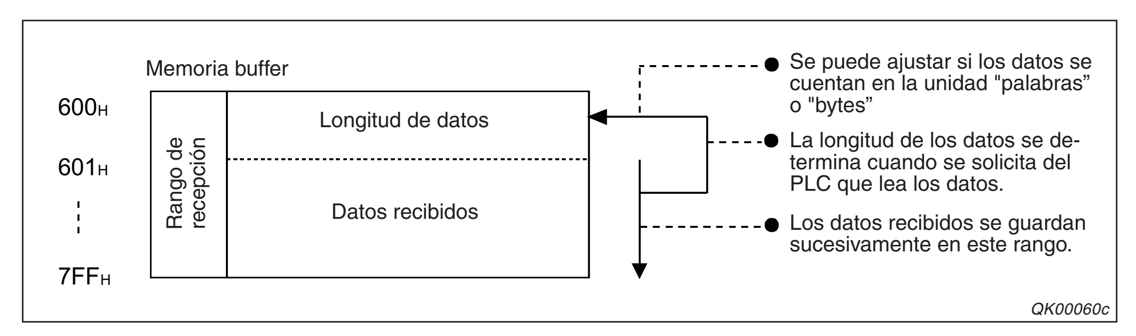


Fig. 8-5: *Asignación del rango de entrada con CH1 como ejemplo*

INDICACIÓN

La posición y el tamaño de los rangos de recepción dentro de la memoria buffer pueden modificarse con ayuda del GX Configurator-SC, adecuándolos con ello a los requerimientos de los dispositivos externos. Como dirección de inicio para un rango de recepción puede indicarse una dirección en el rango de envío / recepción de la memoria buffer o en el rango del usuario.
Rangos de dirección: 1024 hasta 6911 (400H hasta 1AFFH) y 9228 hasta 9727 (2600H hasta 3FFFH)

El rango de ajuste para la longitud del rango de recepción para la longitud del rango de recepción abarca los valores del 1 al 6656 (1H hasta 1A00H). Elija la dirección de inicio de tal manera que no se excedan los límites del rango del usuario.

Al modificar la posición y el tamaño del rango de recepción, observe que éste no se cubra con los rangos de envío y de recepción de ninguna de las siguientes funciones, siempre que se emplee alguna de ellas:

- Leer de / escribir en la memoria buffer con el protocolo MC
- Enviar datos con el protocolo MC a petición de la CPU del PLC
- Enviar y recibir datos con el protocolo libre
- Observación del intercambio de datos

El rango de recepción tiene que poder alojar como mínimo los datos enviados por un dispositivo externo al módulo de interfaz. Existen dos posibilidades para adecuar la cantidad de datos al rango de recepción: se puede tanto reducir la cantidad de datos en el dispositivo externo como aumentar el rango de recepción.

Memorización de los datos recibidos en el rango de recepción

Los datos se registran en el rango de recepción a partir de la célula de memoria con la dirección más baja en la secuencia "byte con valor más bajo” → "byte con valor más alto”.

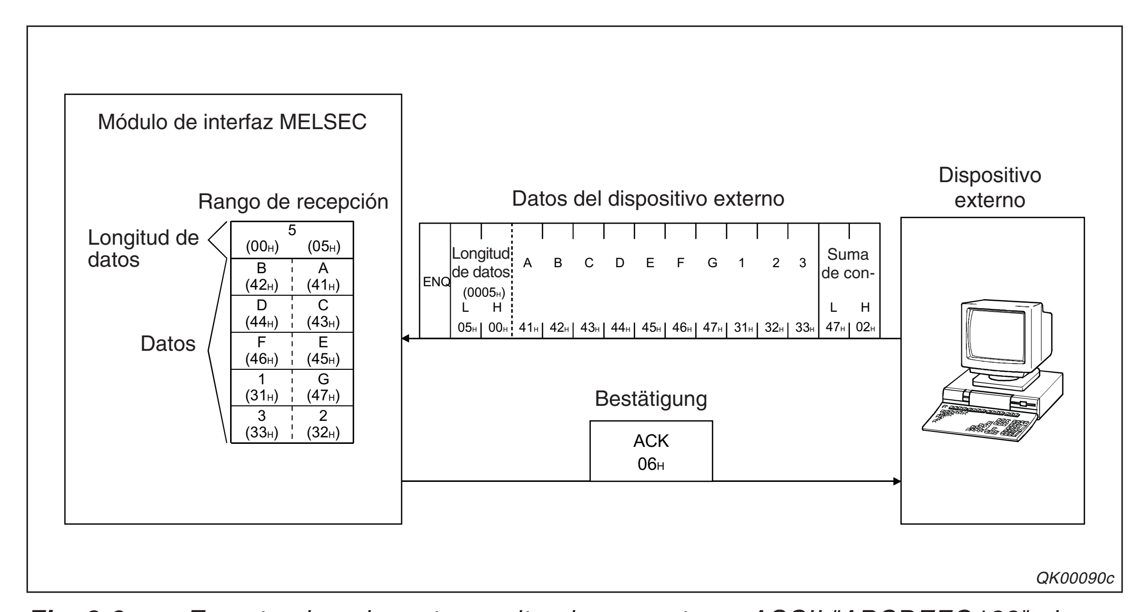


Fig. 8-6: En este ejemplo se transmiten los caracteres ASCII "ABCDEFG123" al módulo de interfaz

Si la longitud de los datos se mide en la unidad "byte” y se envía un número impar de bytes, en el byte con el mayor valor de la última dirección del rango de entrada ocupada por los datos se registra el valor "00".

8.2.2 Programación en el PLC para la recepción de datos

De la transmisión de los datos del módulo de interfaz a la CPU del PLC se hace cargo la instrucción BIDIN.

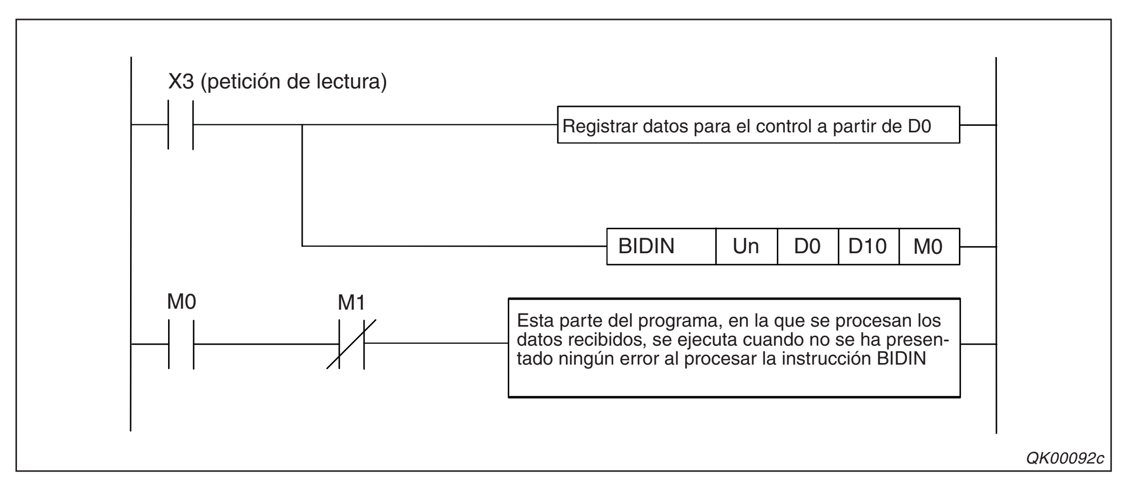


Fig. 8-7: *Ejemplo para la lectura de los datos recibidos a través de la interfaz CH1*

INDICACIÓN Las direcciones de las entradas de este ejemplo valen para la dirección de inicio X/Y00 del módulo de interfaz. En caso de un dirección de inicio diferente hay que adaptar entonces el programa.

Una descripción de las entradas y salidas de los módulos de interfaz puede hallarse en el capítulo 4.

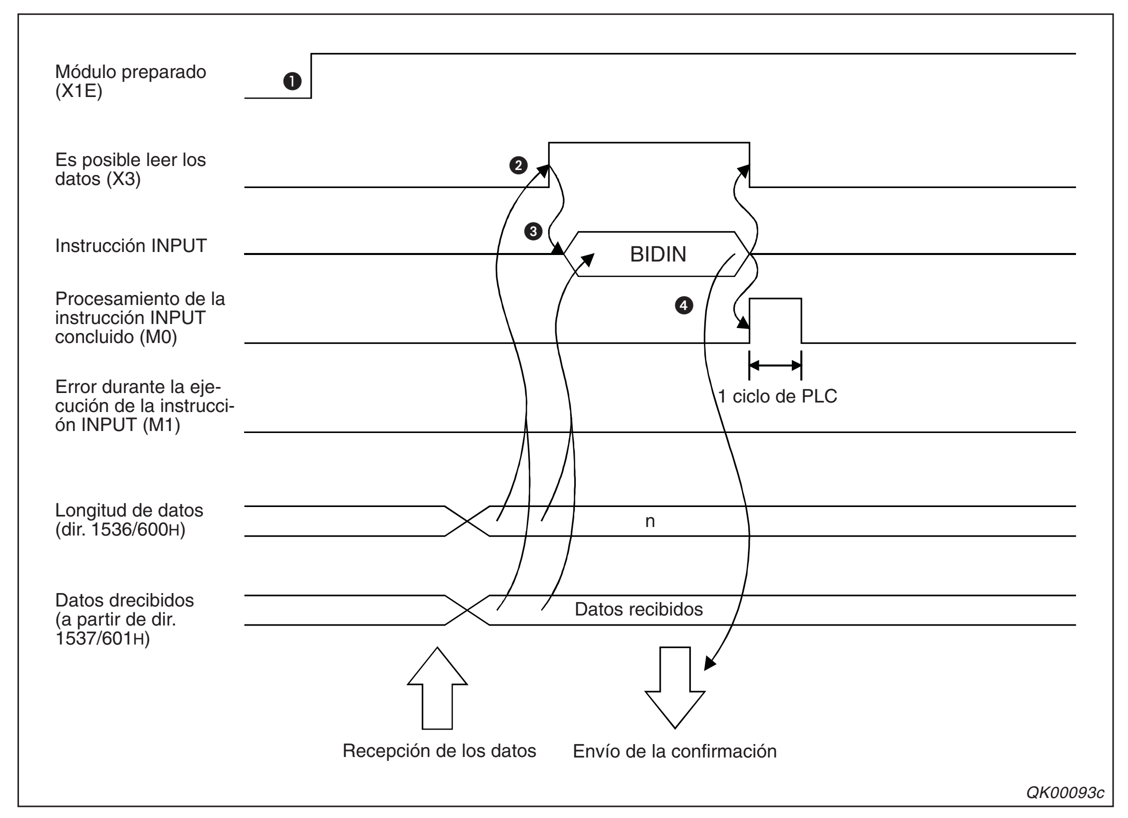


Fig. 8-8: *Recorrido de señal al recibir a través de la intgerfaz CH1 con el programa representado en la figura anterior*

❶ Después de conectar la PLC se inicializa el módulo de interfaz. Si el módulo ocupa la dirección de E/S de inicio X/Y00, éste muestra seguidamente su disponibilidad para el funcionamiento con la entrada X1E.

❷ La entrada X3 se conecta cuando se han recibido datos del dispositivo externo por medio de la interfaz CH1.

❸ Con una instrucción BIDIN se leen los datos del rango de recepción en la memoria buffer del módulo de interfaz y se transfieren a la CPU del PLC. Dónde se guardan allí los datos se le comunica a la instrucción BIDIN en los datos para el control de la instrucción. En este ejemplo, los registros D0 a D3 contienen esas informaciones.

❹ Después de la ejecución de la instrucción BIDIN y de la lectura de los datos, al emisor se le envía el caracter de control "ACK" como confirmación de que los datos han sido recibidos sin errores y se pone M0 durante un ciclo PLC.

El ejemplo siguiente pretende poner de manifiesto la relación entre los datos guardados provisionalmente en la memoria buffer del módulo de interfaz y los datos de control de la instrucción BIDIN.

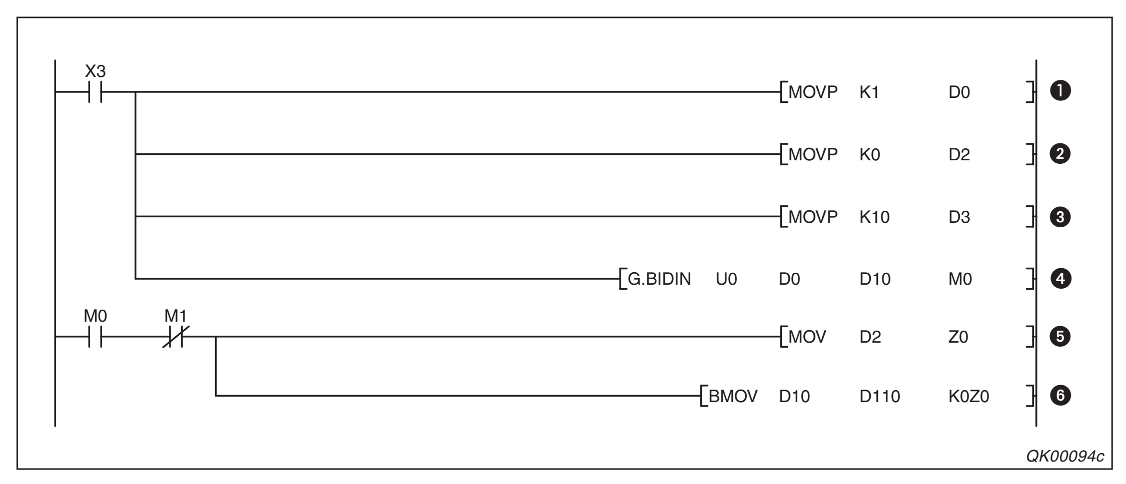


Fig. 8-9: *Programa de ejemplo para la lectura de los datos recibidos a través de la interfaz CH1 del módulo de interfaz (dirección de E/S de inicio = X/Y00)*

❶ La interfaz CH1 se selecciona entrando "1" en el registro D0.

❷ Antes de la próxima lectura se borra la longitud de datos registrada en D2 por el módulo de interfaz.

❸ La longitud de datos máxima permitida se registra en D3. En este ejemplo, la longitud de los datos (unidad de medida "bytes" o "palabras") no debe exceder 10 unidades. Si la longitud de los datos recibidos es mayor que la longitud máxima permitida de los datos, en la CPU del PLC se guardan datos hasta que se alcance la cantidad de datos máxima permitida. El resto de los datos no se guarda y se pierde.

❹ Se ejecuta la instrucción BIDIN. Los datos recibidos se memorizan a partir del registro D10.

❺ M0 se pone cuando ha finalizado la ejecución de la instrucción BIDIN. Si no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores, y la longitud de datos indicada por el módulo de interfaz es transmitida de D2 al registro de índice Z0.

❻ Los datos son transferidos a otro rango (empezando con D110) desde el rango de registro en el que los ha registrado la instrucción BIDIN.

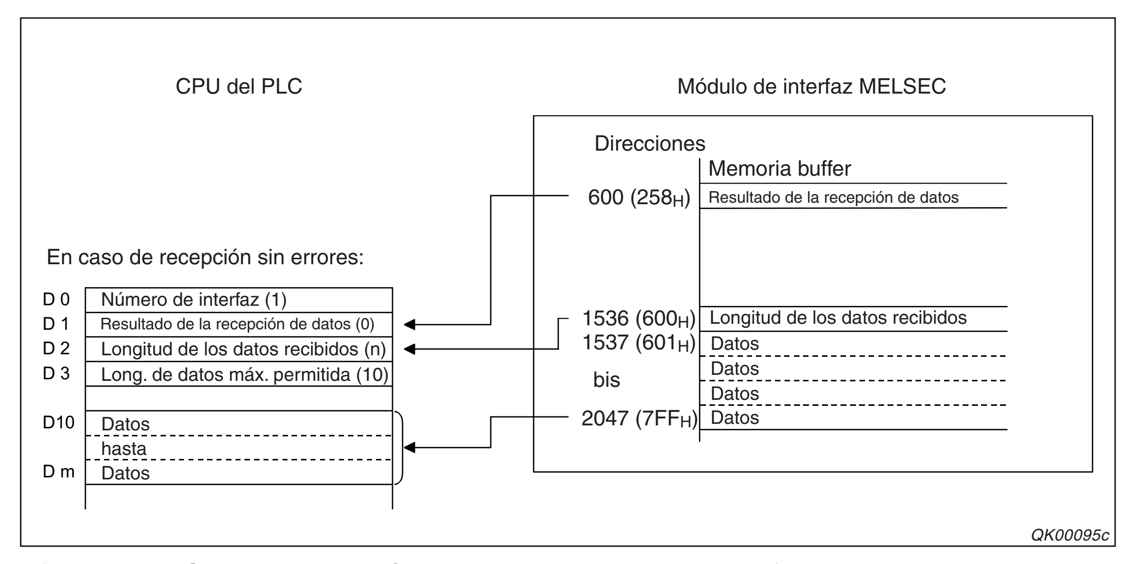


Fig. 8-10: *Con una instrucción BIDIN, los datos recibidos e informaciones adicionales son transmitidos a la CPU del PLC desde la memoria buffer del módulo de interfaz.*

INDICACIÓN

Los datos pueden transferirse a la CPU del PLC también en un programa de interrupción. Indicaciones más detalladas al respecto puede encontrarlas en el capítulo 9. Pero datos de la misma interfaz no pueden transmitirse a la CPU del PLC en un programa de interrupción y en el programa principal. Emplee sólo uno de los dos métodos para leer del módulo de interfaz los datos recibidos.

El estado de ejecución de una instrucción extendida para un módulo de interfaz puede comprobarse con una instrucción SPBUSY.

No se deben ejecutar simultáneamente varias instrucciones BIDIN. Inicie la ejecución de una instrucción BIDIN sólo cuando haya concluido la ejecución de otra instrucción BIDIN. (Después del procesamiento de esta instrucción se pone un bit que puede emplearse para bloqueos en el programa.)

Si como unidad de la comunicación se ha ajustado "bytes” y el módulo de interfaz ha recibido un número impar de bytes, se registra el valor "00" en el byte de mayor valor de la última célula de memoria del rango de recepción que contiene datos.

8.2.3 Reconocimiento de errores al recibir datos

La recepción de datos viene influida la mayoría de las veces por:

- Error de transmisión debido a perturbaciones electromagnéticas.
- El transcurso del tiempo de supervisión (temporizador 0, ver sección 10.1)
- El transcurso del tiempo de supervisión de envío (temporizador 2, ver sección 10.3)
- Problemas al convertir los datos del código ASCII al código binario.
- Demasiada poca memoria cuando se han recibido más datos de los que pueden ser guardados en el buffer de entrada del módulo de interfaz (ver página 8-5).

En la secuencia de programa del PLC es posible comprobar con el software GX Configurator-SC si se han producido errores. En tanto que mediante la comprobación en la secuencia de programa resulta posible una supervisión continua de la recepción de datos, la búsqueda de errores con el GX Configurator-SC resulta apropiada p.ej. para la puesta en funcionamiento de un módulo de interfaz.

Reconocimiento de errores en la secuencia de programa

Los operados y señales siguientes indican errores:

– El diodo luminoso "ERR." del módulo de interfaz se ilumina. Al mismo tiempo, en caso de un error en CH1 se pone la entrada XE, y en caso de un error en CH2 se pone la entrada XF.

INDICACIÓN Una descripción de las entradas y salidas de los módulos de interfaz puede hallarse a partir de la página 4-1.

– En el operando ((s1)+1) para el control de la instrucción BIDIN se registra un código de error. Si, por ejemplo, este rango de operandos comienza con D0 (s1 = D0), puede tomar usted el código de error del registro D1 (D0 +1= D1). El mismo código de error se registra en la dirección de la memoria buffer 600 (258H) para CH1, y 616 (268H) para CH2. Una explicación de los códigos de error puede hallarla en el capítulo 23.

Desconexión del LED "ERR." y eliminación del código de error

Si sólo se desea desconectar el LED "ERR.", en la dirección de la memoria buffer 0 (para CH1) o en la dirección de la memoria buffer 1 (para CH2) se pone el bit que se corresponde con el error.

Si se desea desconectar el LED "ERR." y al mismo tiempo se desea eliminar el código de error, ponga las salidas YE (para CH1) o YF (para CH2).

Diagnóstico de errores con el GX Configurator-SC

Los módulos de interfaz indican errores, incluyendo errores de transmisión, conectando el diodo luminoso "ERR.".

Para el diagnóstico de errores, conecte al PLC un PC con el software GX Configurator-SC instalado. Además de la evaluación de los códigos de error, este software ofrece también la posibilidad de desconectar el LED "ERR." del módulo de interfaz.

Recepción de datos cuando se presentan errores

Los datos durante cuya recepción se ha producido un error no son guardados por el módulo de interfaz, y la CPU del PLC contiene en tal caso ninguna solicitud de lectura de los datos. De este modo queda asegurado que la CPU del PLC no contiene datos erróneos. Al emisor de los datos se le envía el caracter de control "NAK". El rango de recepción del módulo de interfaz contiene los datos que se han recibido hasta la presentación del error.

INDICACIÓN En caso de un fallo en la comunicación, el usuario no tiene que borrar el rango de recepción.

8.3 Envío de datos a un dispositivo externo

Para la transmisión de datos a un dispositivo externo, al intercambiar datos con el protocolo bidireccional se emplea una instrucción BIDOUT. En cuanto usuario, lo único que tiene que hacer usted es guardar los datos por enviar en un rango de operandos definido e iniciar la instrucción BIDOUT. Ésta transmite los datos al módulo de interfaz. Desde allí son enviados entonces al dispositivo externo conectado a través de la interfaz indicada en la instrucción BIDOUT.

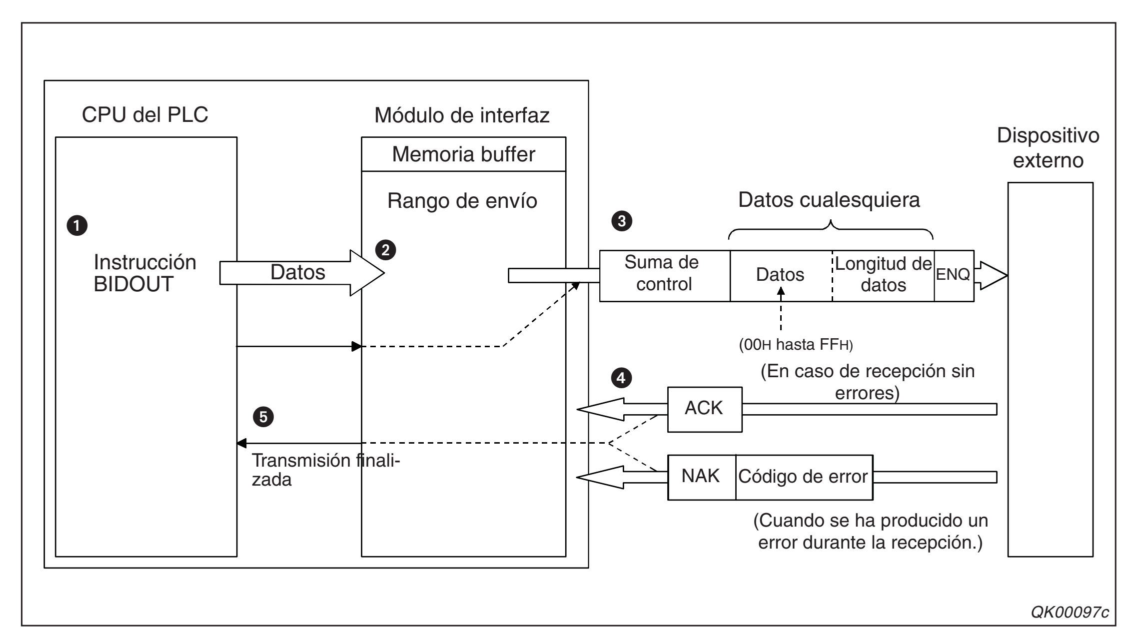


Fig. 8-11: *Después de la llamada de la instrucción BIOUT, el módulo de interfaz envái los datos al dispositivo externo*

❶ Los datos para el dispositivo externo y los datos para el control de la instrucción BIDOUT, como por ejemplo el número de la interfaz y la longitud de los datos, se registran también en los rangos de operandos indicados en la instrucción BIDOUT.

❷ La instrucción BIDOUT se ejecuta y los datos por enviar y la longitud de los mismos se registran en el rango de emisión de la interfaz indicado.

❸ El módulo de interfaz envía los datos al dispositivo externo. Al mensaje se le antepone un "ENQ". En caso de que esté activada la formación de una suma de control, el módulo de interfaz calcula la suma de control y se la añade a los datos.

❹ Después de la recepción de los datos, el dispositivo externo envía o bien un "ACK" en caso de que los datos hayan sido recibidos sin errores, o bien un "NAK" y un código de error en caso de que se hayan producido errores durante la transmisión.

❺ Para indicarle a la CPU del PLC que los datos han sido transmitidos, después de la ejecución de la instrucción BIDOUT se pone un operando de bit mientras que dura un ciclo del PLC.

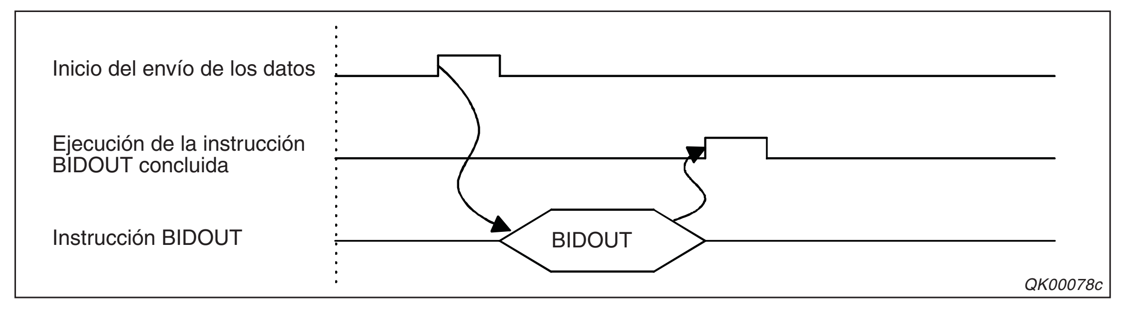


Fig. 8-12: *Un operando de bit muestra la conclusión del procesamiento*

8.3.1 Rango de envío en el módulo de interfaz

El rango de envío es un rango en la memoria buffer del módulo de interfaz (sección 4.2) en el que se guardan provisionalmente los datos procedentes de la CPU del PLC y que han de ser enviados a un dispositivo externo. Al comienzo del rango de envío se indica adicionalmente la longitud de los datos por enviar.

Cada interfaz tiempo tiene su propio rango de envío. El rango de envío para CH1 ocupa el rango de memoria 1024 (400H) hasta 1535 (5FFH), en tanto que el rango de envío para CH2 ocupa el rango de memoria 2048 (800H) hasta 2559 (9FFH).

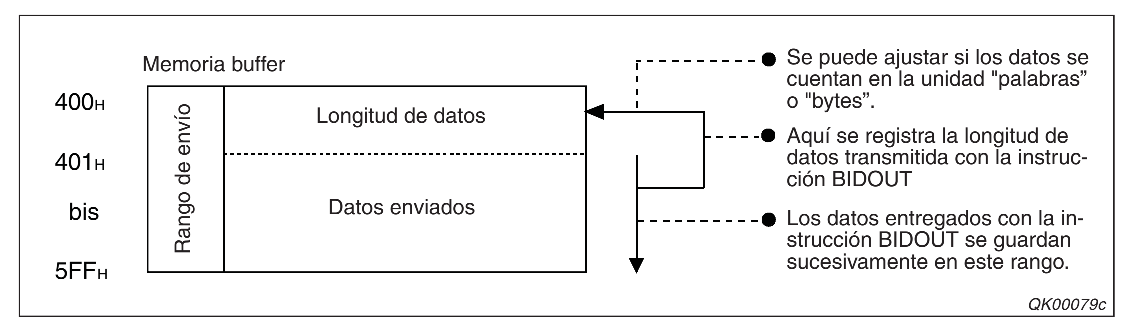


Fig. 8-13: *Ocupación del rango de envío con la interfaz CH1 como ejemplo*

INDICACIÓN

La posición y el tamaño de los rangos de envío dentro de la memoria buffer pueden modificarse con ayuda del GX Configurator-SC, adecuándolos con ello a los requerimientos de los dispositivos externos. Como dirección de inicio para un rango de envío puede indicarse una dirección en el rango de envío / recepción de la memoria buffer o en el rango del usuario. Rangos de dirección: 1024 hasta 6911 (400H hasta 1AFFH) y 9228 hasta 9727 (2600H hasta 3FFFH)

Cada rango de envío puede ajustarse a una longitud de 1 hasta 6656 (1H hasta 1A00H) direcciones de memoria buffer. Elija la dirección de inicio de tal manera que no se excedan los límites del rango del usuario.

Al modificar la posición y el tamaño del rango de envío, observe que éste no se cubra con los rangos de envío y de recepción de ninguna de las siguientes funciones, siempre que se emplee alguna de ellas:
- Leer de / escribir en la memoria buffer con el protocolo MC
- Enviar datos con el protocolo MC a petición de la CPU del PLC
- Recepción de datos con el protocolo libre
- Observación del intercambio de datos

Un rango de envío tiene que ser como mínimo lo suficientemente grande como para poder alojar todos los datos que se transmiten durante la ejecución de una instrucción BIDOUT. Si usted desea enviar más datos de los que caben en el rango de envío, puede usted o bien aumentar el rango de envío o dividir los datos y transmitirlos en varios envíos. Compruebe si el receptor puede recomponer un mensaje dividido.

Registro de los datos en el rango de envío

La primera dirección de un rango de envío es para indicar la longitud de los datos por enviar. Las direcciones siguientes contienen los datos que ha de recibir el dispositivo externo. Los datos son registrados por la instrucción BIDOUT en el rango de envío a partir de la célula de memoria con la dirección más baja en el orden "byte con valor más bajo" → "byte con valor más alto", que se corresponde con el orden con el que se envían los datos.

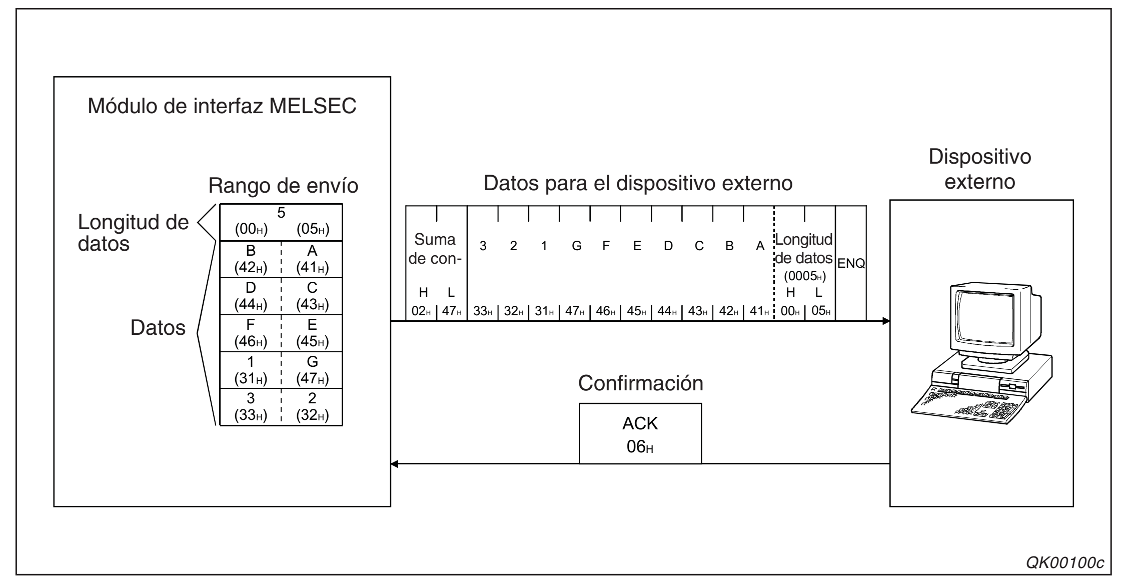


Fig. 8-14: *En este ejemplo, el módulo de interfaz envía los caracteres "ABC-DEFG123".*

8.3.2 Programación en el PLC para el envío de datos

Para la transmisión de los datos de la CPU del PLC al módulo de interfaz se emplea una instrucción BIDOUT.

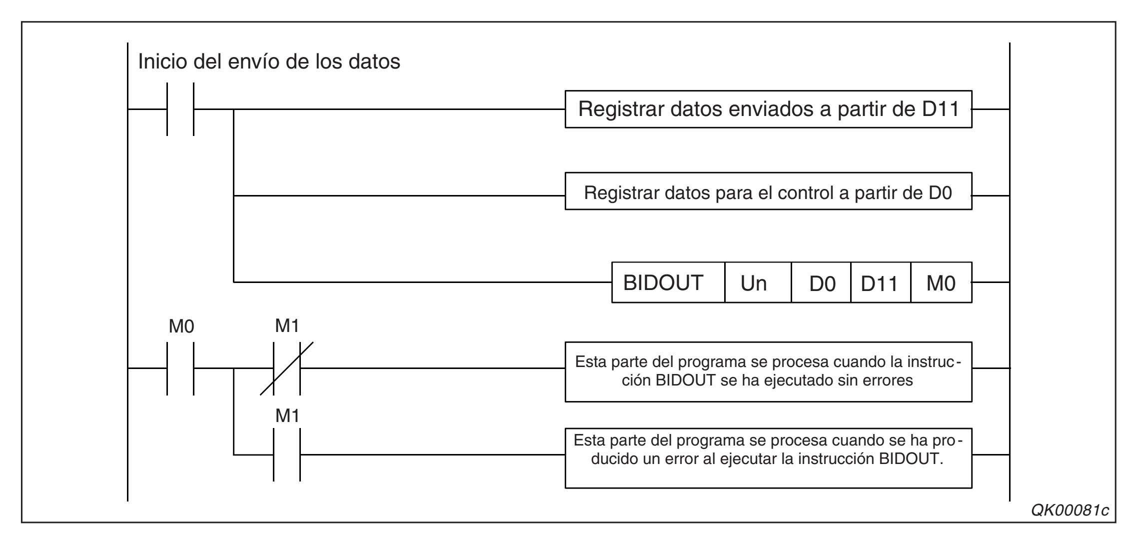


Fig. 8-15: *Antes de la llamada, a la instrucción BIDOUT se le entregan los datos por enviar y los datos de control.*

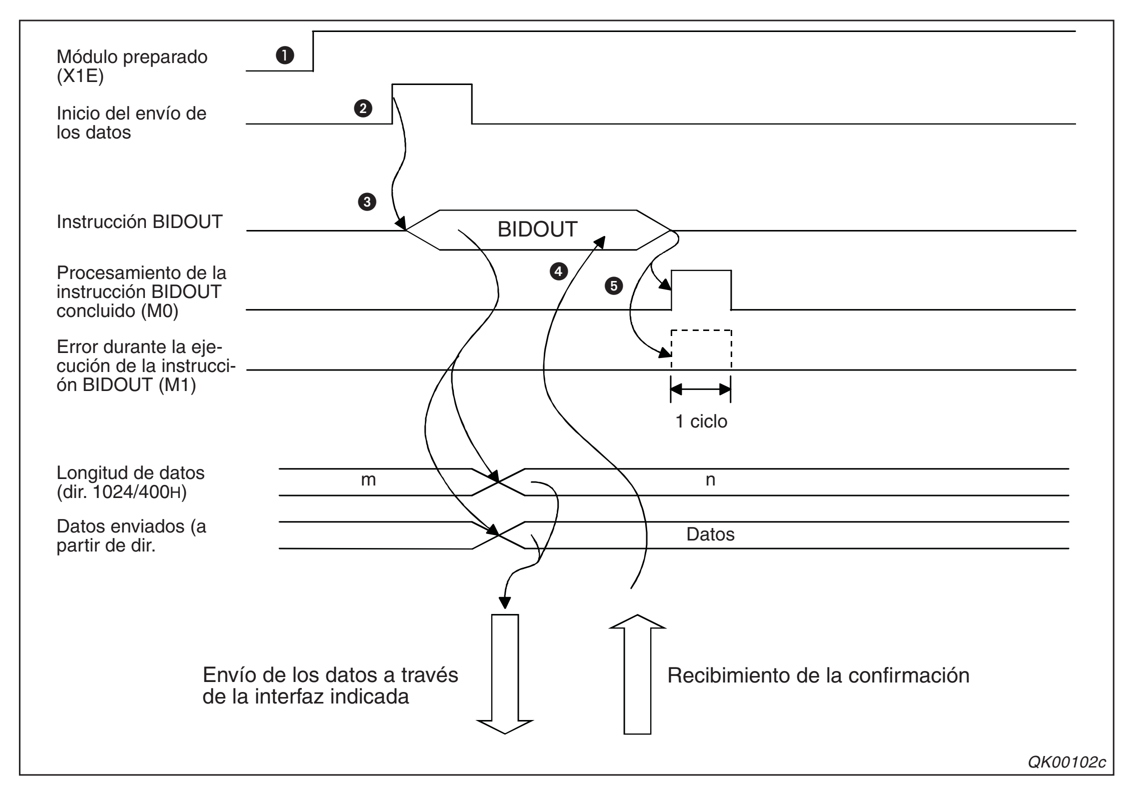


Fig. 8-16: *Recorrido de señal al enviar con el programa de ejemplo representado en la figura anterior*

❶ Después de conectar la PLC se inicializa el módulo de interfaz. Si el módulo ocupa la dirección de E/S de inicio X/Y00, la entrada X1E muestra después su disponibilidad para el funcionamiento.

❷ Se da inicio a la transmisión de los datos en el programa.

❸ Con una instrucción BIDOUT se leen los datos del rango de operandos (en este ejemplo a partir de D11) de la CPU del PLC indicado y se transmiten al rango de envío del módulo de interfaz. Cuántos datos son enviados y a través de qué interfaz se le comunica a la instrucción BIDOUT en los datos para el control de la instrucción. En este ejemplo, los registros D0 y D2 contienen esas informaciones.

❹ Después del envío se espera la confirmación del dispositivo externo. Este envía o bien "ACK" en caso de que haya recibido los datos sin errores, o bien "NAK" y un código de error en caso de que se haya presentado un error al recibir los datos.

❺ Después de recibir la confirmación se concluye el procesamiento de la instrucción BIDOUT y, en este ejemplo, se pone M0 durante un ciclo PLC. El operando siguiente (en este ejemplo M1) se pone durante un ciclo cuando se ha producido un error durante el intercambio de datos y se ha recibido como confirmación un "NAK" y un código de error. El código de error se registra en el operando ((s1)+1) para el control de la instrucción BIDOUT. Si, como en este ejemplo, s1 = D0, el registro D1 ((s1)+1 = D0 +1= D1) contiene el código de error.

En el ejemplo de programa en la página siguiente se tratan con más detalles los datos para el control de la instrucción BIDOUT.

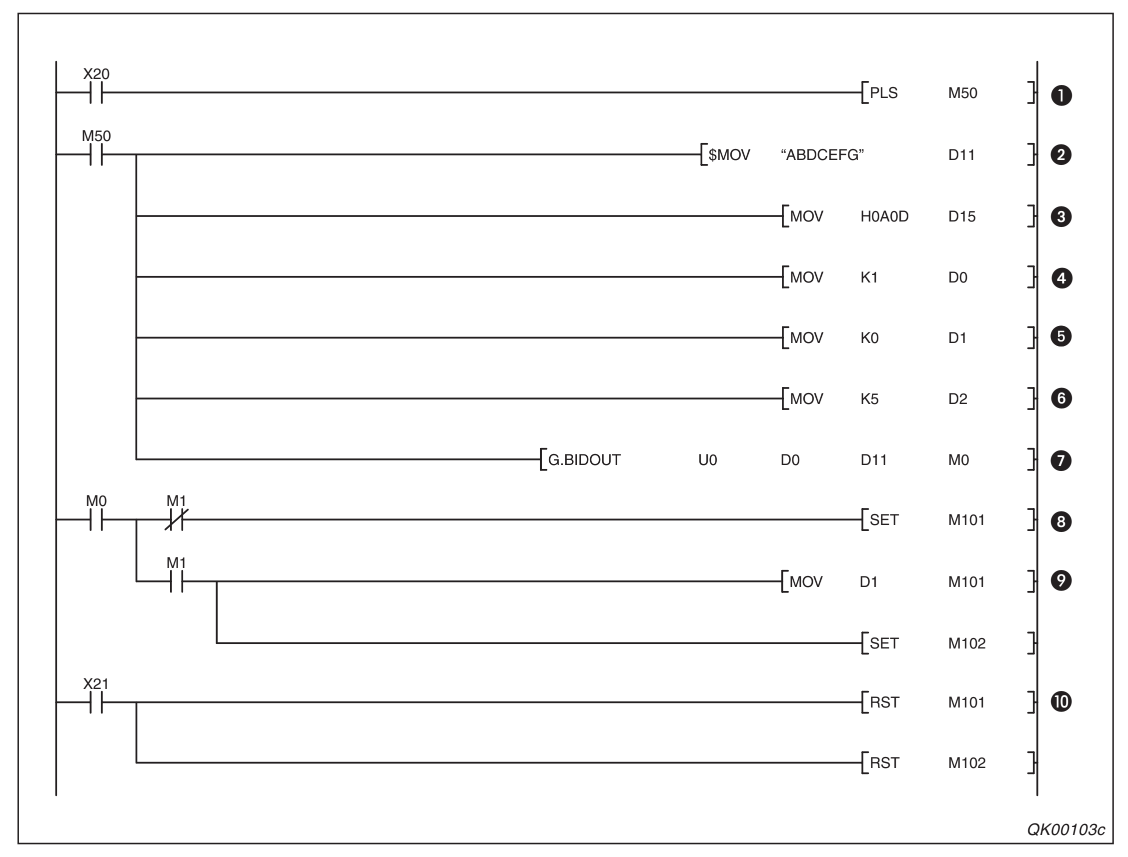


Fig. 8-17: *Programa de ejemplo para el envío de datos a través de la interfaz CH1 del módulo de interfaz con la dirección de E/S de inicio X/Y00*

❶ Poniendo X20 se da inicio al envío de los datos. Esta entrada podría ser excitada por un pulsador que puede accionarse durante varios ciclos de programa. Por ello, con la instrucción PLS sólo se evalúa el flanco ascendente de X20.

❷ En el rango de operandos que comienza con D11 se registran 7 caracteres que han de ser enviados.

❸ Como identificación para el final de los datos se añade "CR, LF" (0A0DH) a los datos propiamente dichos.

❹ La interfaz CH1 se selecciona entrando "1" en el registro D0.

❺ D1 contiene, después de la ejecución de la instrucción OUTPUT, el resultado de la misma. (0: procesamiento sin errores, ≠ 0: código de error). Este resultado es eliminado antes de la ejecución.

❻ D2 contiene la indicación de la longitud de los datos. Aquí en este ejemplo se trata de 5 palabras. Cuando como unidad de medida para la comunicación está ajustado "byte", en D2 hay que registrar el valor "10".

❼ La instrucción BIDOUT se ejecuta y los datos de envío son transmitidos al módulo de interfaz.

❽ Después de la ejecución de la instrucción BIDOUT, M0 es puesto durante un ciclo PLC. Cuando M1 no está puesto, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores.

❾ Si se ha presentado un error durante la transmisión de los datos, también se pone la marca M1. En este caso se lee en D1 el resultado de la ejecución y se pone la marca M102, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

❿ Las marcas M101 y M102 son restauradas mediante la entrada X21, la cual puede excitarse por ejemplo mediante un botón de confirmación en un pupitre.

La figura siguiente pretende poner de manifiesto la relación entre los datos registrados en la memoria buffer del módulo de interfaz y los datos de control de la instrucción BIDOUT. Los operandos son los mismos que en el ejemplo de programa mostrado arriba.

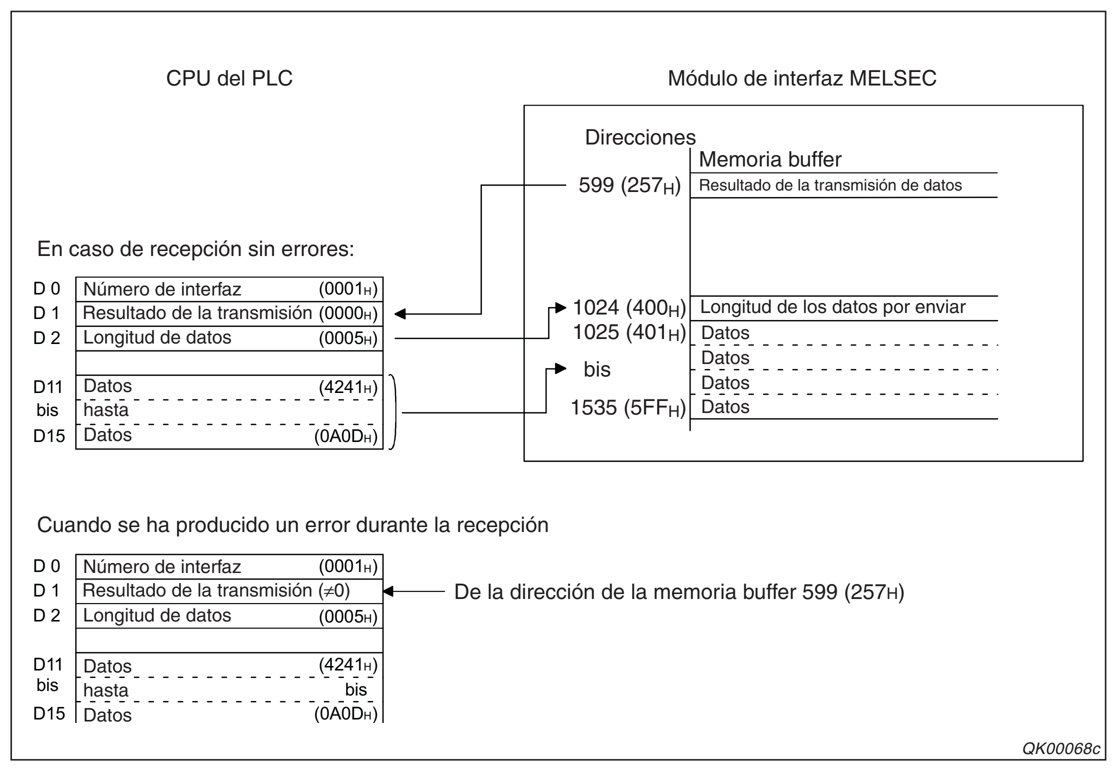


Fig. 8-18: *La longitud de los datos y los datos son transferidos de la CPU del PLC al rango de envío del módulo de interfaz. Despúes del envío se le comunica el resultado a la CPU del PLC.*

INDICACIÓN

El estado de ejecución de una instrucción extendida para un módulo de interfaz (como p.ej. de una instrucción BIDOUT) puede comprobarse con una instrucción SPBUSY.

No se deben ejecutar simultáneamente varias instrucciones BIDOUT. Inicie la ejecución de una instrucción BIDOUT sólo cuando haya concluido la ejecución de otra instrucción BIDOUT. (Después del procesamiento de esta instrucción se pone un bit que puede emplearse para bloqueos en el programa, ver fig. 8-16.)

8.3.3 Reconocimiento de errores al enviar datos

Al enviar datos, a menudo se producen problemas debido a:

- Error de transmisión debido a perturbaciones electromagnéticas.
- El transcurso del tiempo de supervisión (temporizador 0, ver sección 10.1)
- El transcurso del tiempo de supervisión de recepción (temporizador 1, ver sección 10.2)
- El transcurso del tiempo de supervisión de envío (temporizador 2, ver sección 10.3)
- Un rango de envío demasiado reducido. (Se pretende enviar más datos de los que pueden guardarse en el buffer de envío del módulo de interfaz. Ver página 8-12).
- El envío simultáneo del dispositivo externo.

En la secuencia de programa del PLC es posible comprobar con el software GX Configurator-SC si se han producido errores. En tanto que mediante la comprobación en la secuencia de programa resulta posible una supervisión continua de la comunicación, la búsqueda de errores con el GX Configurator-SC resulta apropiada p.ej. para la puesta en funcionamiento.

Reconocimiento de errores en la secuencia de programa

Los operados y señales siguientes indican errores:

– Cuando se ha producido un error durante la ejecución de una instrucción BIDOUT se pone el operando que sigue al operando que indica el fin del procesamiento de la instrucción BIDOUT. Si por ejemplo M0 indica la conclusión del procesamiento, M1 señaliza un error.

– El diodo luminoso "ERR." del módulo de interfaz se ilumina en caso de un error. Al mismo tiempo, en caso de un error en CH1 se pone la entrada XE, y en caso de un error en CH2 se pone la entrada XF. (Una descripción de las entradas y salidas de los módulos de interfaz puede hallarse en la página 4-1.)

– En caso de un error, en el operando ((s1)+1) para el control de la instrucción OUTPUT se registra un código de error. Si, por ejemplo, este rango de operandos comienza con D0 (s1 = D0), puede tomar usted el código de error del registro D1 (D0 +1= D1). El mismo código de error se registra en la dirección de la memoria buffer 599 (257H) para CH1, y 615 (267H) para CH2. En el cap. 23 se describen los códigos de error con más precisión.

Desconexión del LED "ERR." y eliminación del código de error

Si sólo se desea desconectar el LED "ERR.", en la dirección de la memoria buffer 0 (para CH1) o en la dirección de la memoria buffer 1 (para CH2) se pone el bit que se corresponde con el error.

Si se desea desconectar el LED "ERR." y al mismo tiempo se desea eliminar el código de error, ponga las salidas YE (para CH1) o YF (para CH2).

Diagnóstico de errores con el GX Configurator-SC

Los módulos de interfaz indican errores, incluyendo errores de transmisión, conectando el diodo luminoso "ERR.".

Para el diagnóstico de errores, conecte al PLC un PC con el software GX Configurator-SC instalado. Además de la evaluación de los códigos de error, este software ofrece también la posibilidad de desconectar el LED "ERR." del módulo de interfaz.

8.4 Transmisión simultánea mediante dos estaciones

En el funcionamiento dúplex completo es posible enviar y recibir datos simultáneamente. En los parámetros de los módulos de interfaz es posible ajustar para cada interfaz por separado si se debe permitir o no esa posibilidad y cómo se han de tratar en tal caso los datos enviados y los datos recibidos.

Para el caso de que un módulo de interfaz y el dispositivo externo conectado transfieran datos simultáneamente es posible elegir los ajustes siguientes (ver página 21-19):

– Los datos enviados del módulo de interfaz y los datos recibidos por el dispositivo externo son válidos.
– Los datos enviados del módulo de interfaz son inválidos. Los datos recibidos por el dispositivo externo son válidos.
– Los datos enviados del módulo de interfaz son válidos. Los datos recibidos por el dispositivo externo son inválidos.
– Los datos enviados del módulo de interfaz y los datos recibidos por el dispositivo externo son inválidos.

Los ajustes son registrados en la dirección de la memoria buffer 155 (9BH) para CH1, y 315 (13BH) para CH2.

8.4.1 Comportamiento en caso de transmisión simultánea

En la sección siguiente se describen detalladamente las diversas posibilidades de ajuste para el caso de que las dos partes de la comunicación envíen datos simultáneamente. Las denominaciones "datos enviados” y "datos recibidos” se refieren siempre al punto de vista del un módulo de interfaz: Datos enviados son los datos enviados a otro dispositivo, y datos recibidos son los datos que el módulo de interfaz recibe de otro dispositivo.

Ajuste: Datos enviados y recibidos válidos

Con este ajuste se permite el envío y la recepción simultáneos de datos.

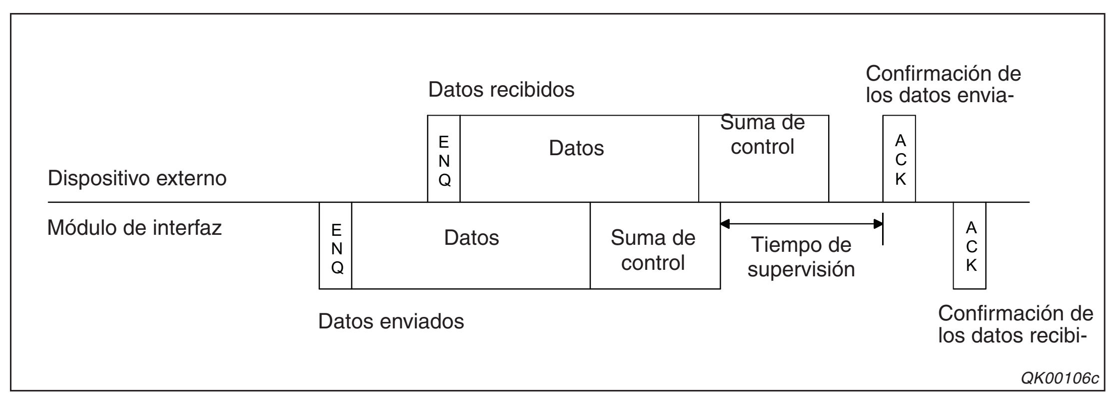


Fig. 8-19: Ejemplo para el tratamiento de los datos cuando se envía y recibe simultáneamente.

- Valor en las direcciones de memoria buffer 155 (9BH)/315 (13BH): 0000H
- Comportamiento al enviar datos:
  Después de transmitir los datos se espera la confirmación del otro dispositivo. Si esta confirmación llega dentro del tiempo de supervisión controlado por el temporizador 1 (ver sección 10-1), la transmisión es considerada entonces como exenta de errores. En caso contrario se produce un error de transmisión.

- Comportamiento al recibir datos:
  Después de la recepción de los datos de otro dispositivo, éste recibe una confirmación. Los datos recibidos son guardados en la memoria buffer y quedan a disposición de la CPU del PLC.

INDICACIÓN Si se reciben datos durante la transmisión de datos a otro dispositivo, las entradas X3/XA ("es posible leer los datos recibidos”) se ponen después de que hayan sido enviados todos los datos.

Con el ajuste descrito arriba (datos enviados válidos, datos recibidos válidos) y con el control de transmisión activado (ver capítulo 11), un módulo de interfaz de MELSEC se comporta como se indica a continuación:

Al enviar datos, el tiempo máximo permitido hasta la llegada de la confirmación viene predeterminado por el tiempo de supervisión ajustado con el temporizador 1.
Si el dispositivo externo exige la interrupción de la transmisión durante el envío (recepción de una señal DC3 o desconexión de la señal DSR), el módulo de interfaz acepta el requerimiento y finaliza la transmisión. Si el dispositivo externo comunica su disposición para la recepción (recepción de una señal DC1 o conexión de la señal DSR), el módulo de interfaz prosigue con la transmisión.

Si el módulo de interfaz no puede enviar ninguna confirmación al dispositivo externo al recibir datos porque éste exige la interrupción de la transmisión (recepción de una señal DC3 o desconexión de la señal DSR), el módulo envía una confirmación después de que el dispositivo externo ha señalizado su disposición para la recepción. (La disposición para la recepción se indica por medio de la recepción de una señal DC1 o mediante la conexión de la señal DSR.)

Ajuste: Datos enviados inválidos, datos recibidos válidos

Con este ajuste, la recepción de datos tiene preferencia sobre el envío.

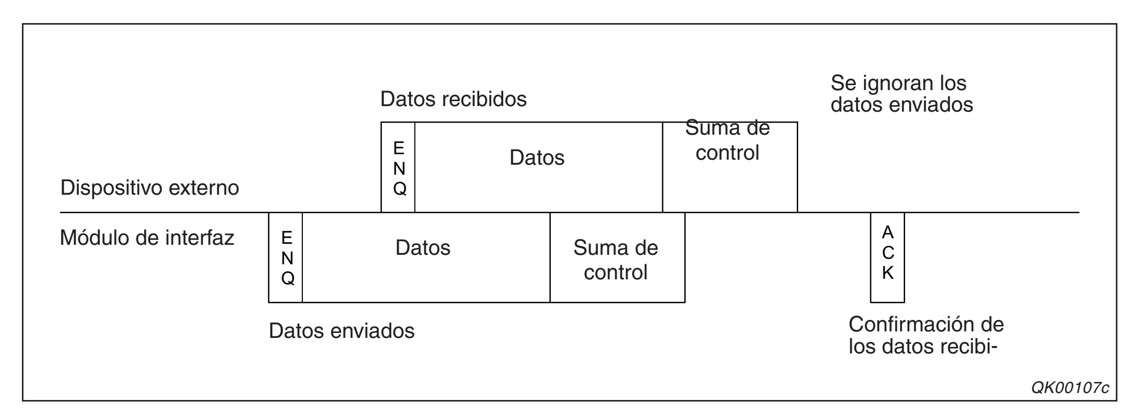


Fig. 8-20: *En este ajuste se produce un aviso de error en cas de transmisión simultánea*

- Valor en las direcciones de memoria buffer 155 (9BH) o bien 315 (13BH): 0100H
- Comportamiento al enviar datos:
  Después de la transmisión de los datos no se espera a la confirmación del otro dispositivo, sino que se le avisa de inmediato a la CPU del PLC de un error.
- Comportamiento al recibir datos:
  Después de la recepción de los datos de otro dispositivo, éste recibe una confirmación. Los datos recibidos son guardados en la memoria buffer y quedan a disposición de la CPU del PLC.

Ajuste: Datos enviados válidos, datos recibidos inválidos

Si se elige este ajuste, el envío tiene una prioridad mayor que la recepción.

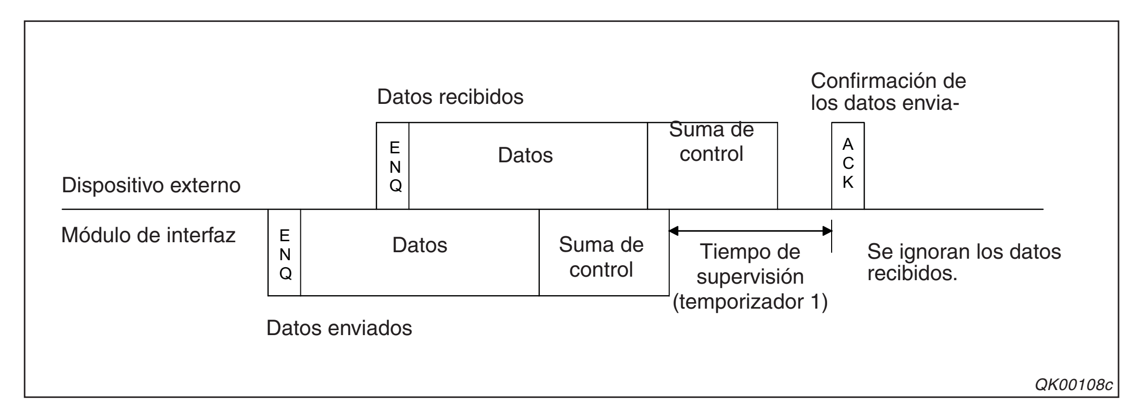


Fig. 8-21: *No se toman en consideración los datos recibidos y el emisor no obtriene ninguna confirmación.*

- Valor en las direcciones de memoria buffer 155 (9BH) o bien 315 (13BH): 0001H
- Comportamiento al enviar datos:
  Después de transmitir los datos se espera la confirmación del otro dispositivo. Si esta confirmación llega dentro del tiempo de supervisión controlado por el temporizador 1, la transmisión es considerada entonces como exenta de errores. En caso contrario se produce un error de transmisión.
- Comportamiento al recibir datos:
  Los datos del otro dispositivo no se guardan, y al emisor de los datos no se le confirma la recepción de los mismos. A la CPU del PLC no se le comunica que se han recibido datos.

Ajuste: Datos enviados inválidos, datos recibidos inválidos

Con este ajuste queda bloqueada la transmisión simultánea de dos dispositivos.

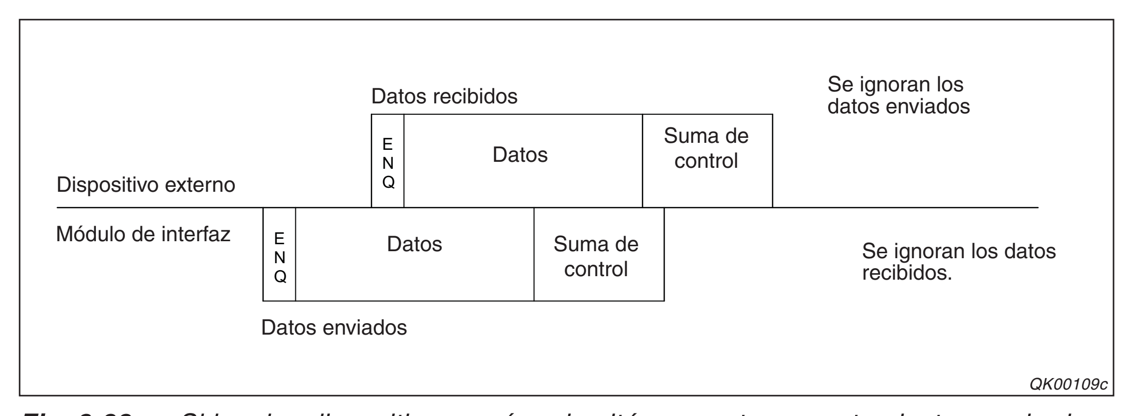


Fig. 8-22: *Si los dos dispositivos envían simultáneamente con este ajuste, se pierden los datos enviados y los datos recibidos*

- Valor en las direcciones de memoria buffer 155 (9BH) o bien 315 (13BH): 0101H
- Comportamiento al enviar datos:
  Después de la transmisión de los datos no se espera a la confirmación del otro dispositivo, sino que se le avisa de inmediato a la CPU del PLC de un error.
- Comportamiento al recibir datos:
  Los datos del otro dispositivo no se guardan, y al emisor de los datos no se le confirma la recepción de los mismos. A la CPU del PLC no se le comunica que se han recibido datos.

8.5 Indicaciones en torno al intercambio de datos

Comunicación durante la inicialización del módulo

Durante la inicialización de un módulo de interfaz no es posible comunicación alguna con dispositivos externos. No se envían datos, y se rechazan los datos enviados por otros dispositivos externos.

Un módulo de interfaz se inicializa,

– cuando se conecta la tensión de alimentación del PLC.
– cuando se ejecuta un RESET en la CPU del PLC.
– cuando se cambia el modo de funcionamiento del módulo de interfaz.
– después de que se ha enviado una confirmación ("ACK" o "NAK") de que se han recibido datos.
– después de que se ha recibido una confirmación ("ACK" o "NAK") de que se han enviado datos.
– cuando se desconecta la señal CD con la comunicación a través de una interfaz RS232, funcionamiento dúplex completo y comprobación activada de la señal CD.

Secuencia al enviar

Los datos han de enviarse desde el módulo de interfaz o desde el dispositivo externo después de que estos dispositivos hayan recibido la confirmación de recepción para los datos enviados inmediatamente antes.

Unidades de medida para la longitud de los datos

La longitud de los datos en el módulo de interfaz y en el dispositivo externo tiene que medirse con la misma unidad ("bytes" o "palabras"). En el módulo de interfaz se selecciona la unidad con el software GX Configurator-SC.

El tamaño de los rangos de recepción y de envío en la memoria buffer del módulo de interfaz tiene que ser como mínimo lo suficientemente grande como para poder alojar los datos recibidos y los datos enviados.

Recepción y envío de una confirmación negativa ("NAK")

El módulo de interfaz envía un "NAK" al dispositivo externo después de que ha concluido la recepción de los datos defectuosos.

Un dispositivo externo tiene que enviar igualmente de inmediato un "NAK" y un código de error en el rango de 0020H hasta 005FH después de que se haya presentado un error al recibir datos.

INDICACIÓN

Inmediatamente después de que un dispositivo a recibido un "NAK" como reacción a los datos enviados, hay que buscar la causa del error en ese dispositivo con ayuda del código de error.

En caso de que un módulo de interfaz reciba un "NAK" mientras que envía datos a otro dispositivo, primero interrumpe esta última transmisión, lee entonces el "NAK" y finaliza entonces la transmisión con error.

Si se presenta un error durante la recepción, el módulo de interfaz ignora todos los datos en correspondencia con la longitud de los datos transmitida. Si ya es defectuosa la indicación misma de la longitud de los datos, no se toma en consideración ninguno de los datos que siguen al encabezamiento ("ENQ").

Tiempo de espera para la confirmación de recepción

Un módulo de interfaz supervisa si un dispositivo externo reacciona a los datos recibidos y envía una confirmación ("ACK” o "NAK”) dentro de un tiempo determinado. Este tiempo tiene que ajustarse como mínimo a los siguientes valores:

t = (tiempo máximo de ciclo del PLC x 2) + 100 ms

Presentación de errores de marcos de datos en el dispositivo externo

Debido a influjos externos puede suceder que se detecte un marco de datos defectuoso en el dispositivo externo aunque un módulo de interfaz no envía datos a través de su interfaz RS422/RS485.

En tal caso el dispositivo correspondiente tiene que ignorar todos los datos hasta que se reciba un encabezamiento ("ENQ”) correcto o un caracter de control como "ACK” o "NAK”.

Pero también hay que comprobar si las condiciones ajustadas de la transmisión concuerdan con las del dispositivo externo.

Ajuste para el número de bits de datos

Si se emplea una suma de control, hay que ajustar a "8" el número de bits de datos (ver sección 5.4.2).

9 Programas de interrupción

9.1 Sinopsis

Cuando una CPU de PLC ejecuta su programa, los sucesos externos, como por ejemplo el cambio de estado de las entradas, son registrados normalmente al final de un ciclo, y tomados en cuenta en el ciclo siguiente. Si hay que reaccionar inmediatamente a tales sucesos, entonces hay que interrumpir el programa que se está ejecutando para ejecutar un programa más importante. Después del procesamiento de éste último se prosigue con el procesamiento del programa principal.

Una posibilidad para la interrupción del programa principal consiste en la entrega de interrupciones (interrupts) a la CPU del PLC. El programa que procesa entonces la CPU del PLC se denomina consiguientemente 'programa de interrupción'.

Según esto, los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC pueden dar lugar a interrupciones cuando

– se han recibido datos con el protocolo libre.
– se han recibido datos con el protocolo bidireccional.

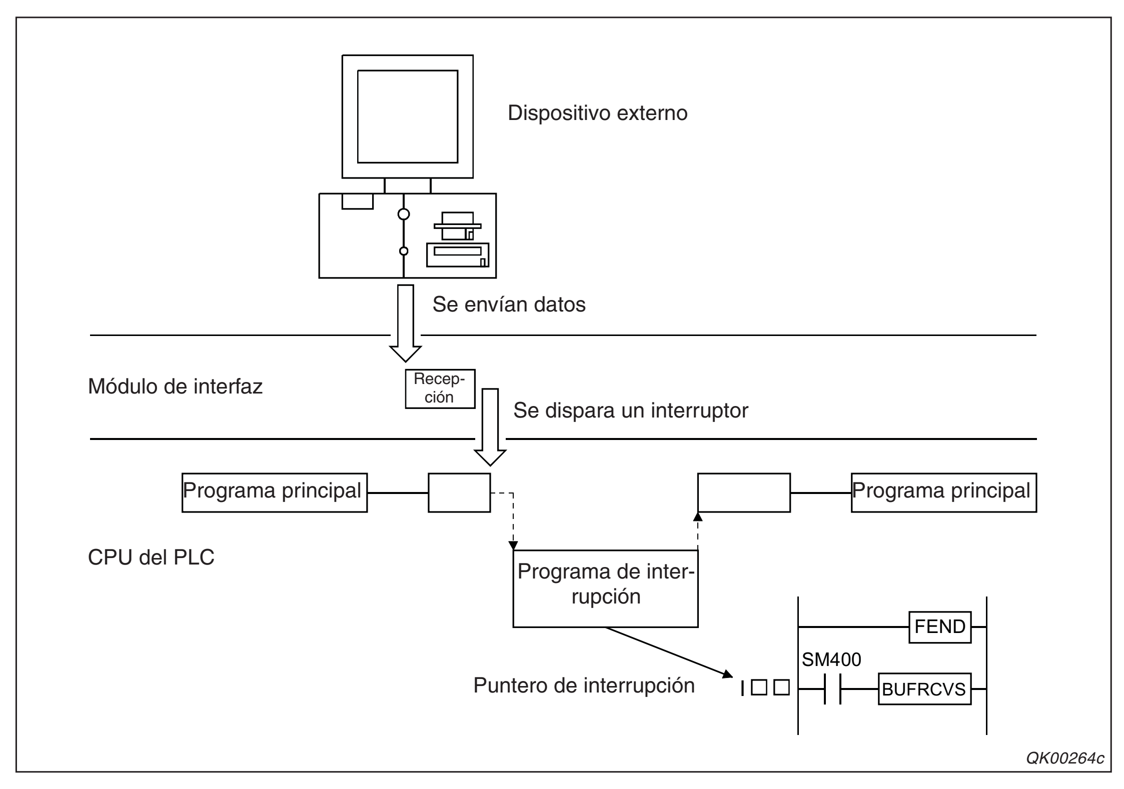


Fig. 9-1: *Inicio de un programa de interrupción mediante datos recibidos por el módulo de interfaz*

Si los datos se transfieren del módulo de interfaz a la CPU del PLC en un programa de interrupción, la CPU del PLC recibe los datos más rápido que con la transmisión en el programa principal.

INDICACIÓN Para la ejecución de programas de interrupción se requieren ciertos ajustes en los parámetros PLC (ver sección 5.4.3) y la liberación de interrupciones por parte del módulo de interfaz (ver también sección 9.2.4).

9.2 Programas de interrupción para la lectura de los datos

9.2.1 Momento en el que es posible iniciar un programa de interrupción

Después de que el módulo de interfaz ha recibido datos con el protocolo libre o con el protocolo bidireccional, éstos se guardan en el rango de recepción del módulo, y se conectan las entradas en la CPU del PLC para indicar la llegada de nuevos datos.

Entrada de la CPU del PLC		Significado
CH1	CH2	
X3	XA	"Pueden leerse los datos recibidos"
X4	XB	“Los datos recibidos son erróneos” (sólo se ponen con el protocolo libre)

Tab. 9-1:
Estas entradas de la CPU del PLC se conectan después de la recepción de datos.

INDICACIÓN Las direcciones de las entradas valen para la dirección de inicio X/Y00 del módulo de interfaz.

Una descripción de las entradas y salidas de los módulos de interfaz puede hallarse en el capítulo 4.

Un programa de interrupción se inicia con el flanco ascendente de una de las entradas (tránsito de "OFF” a "ON”). En el programas de interrupción ya no es necesario consultar las entradas indicadas más arriba. Si aún así fuera preciso consultar entradas en el programas de interrupción, hay que acceder directamente a estos operandos. El ejemplo de programa de la página 9-5 muestra esta posibilidad.

9.2.2 Recorrido de señal al ejecutar un programa de interrupción

Para la transmisión de los datos recibidos a la CPU del PLC, en un programa de interrupción se emplea una instrucción BUFRCVS. Esta instrucción puede emplearse en combinación con el protocolo libre y con el protocolo bidireccional. Una descripción detallada de la instrucción BUFRCVS puede encontrarse en las instrucciones de programación del sistema Q de MELSEC, n°. de art. 158947.

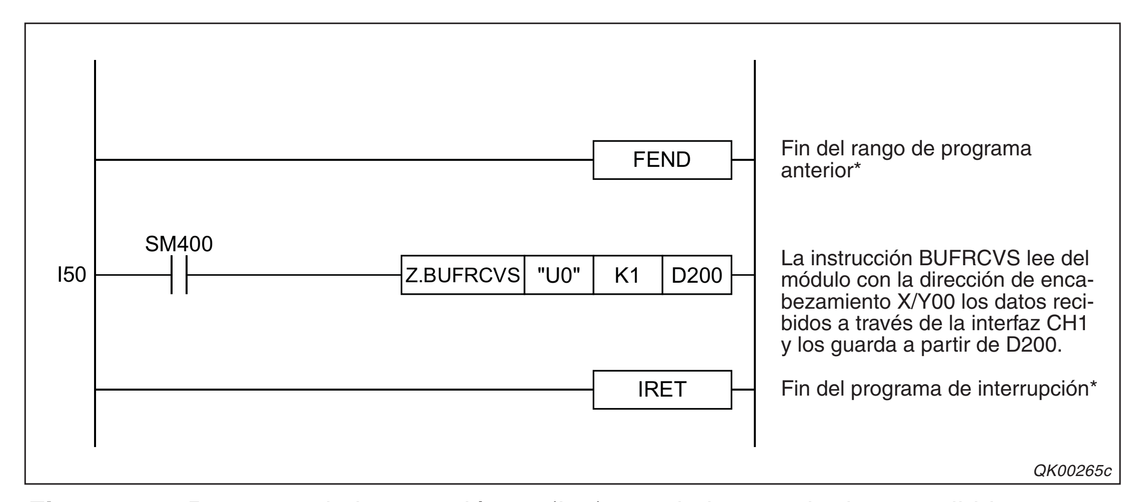


Fig. 9-2: *Programa de interrupción 50 (I50) para la lectura de datos recibidos*

* En los editores de programas IEC no son necesarias las instrucciones "FEND” y "IRET”.

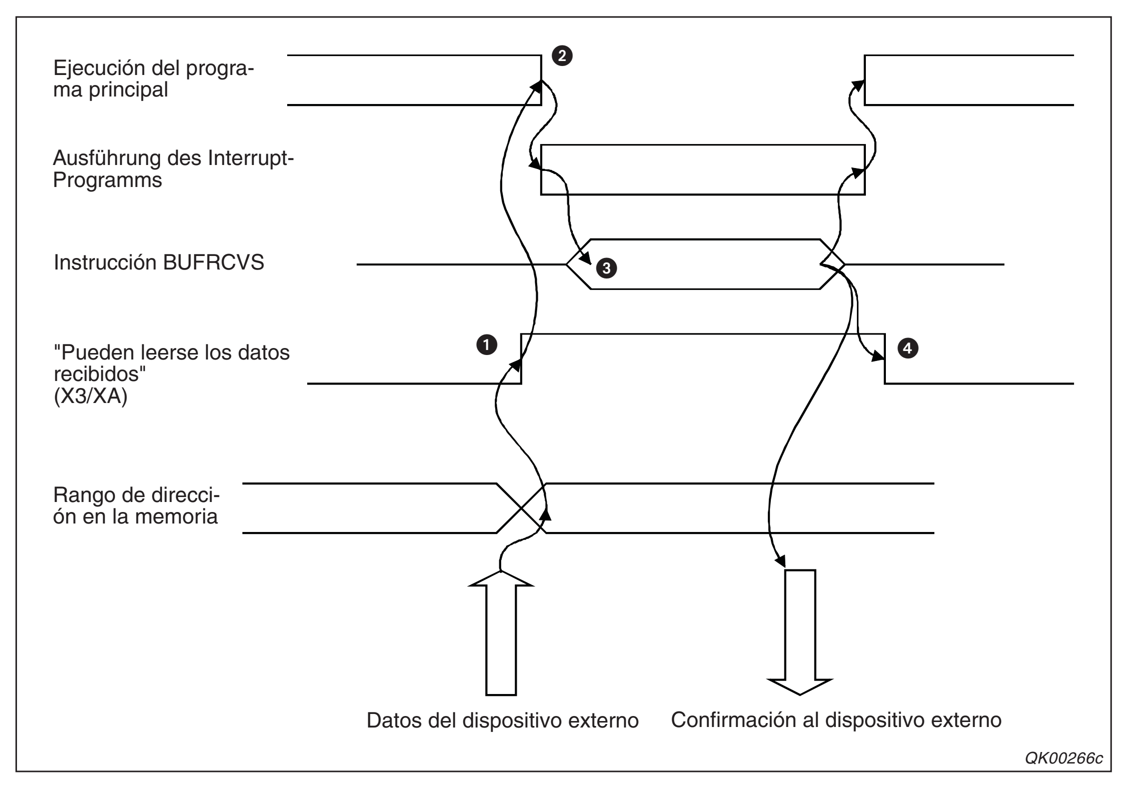


Fig. 9-3: *Recorrido de señal al leer los datos en un programa de interrupción. Para la comunicación se emplea el protocolo bidireccional.*

❶ Los datos recibidos por un dispositivo externo se registran en rango de recepción del módulo de interfaz. En la CPU del PLC se pone la entrada X3 o la XA, dependiendo de la interfaz empleada.

❷ El programa principal se interrumpe para dar inicio al programa de interrupción.

❸ Para la transmisión de los datos recibidos a la CPU del PLC, en el programa de interrupción de ejecuta una instrucción BUFRCVS. Si se produce un error durante la ejecución de la instrucción BUFRCVS, en la CPU del PLC de pone la marca de error SM0, y en el registro especial SD0 se registra un código de error. Indicaciones detalladas en torno a los códigos de error pueden obtenerse en los manuales siguientes:

– En caso de un código de error hasta 4FFFH, en las instrucciones de programación del sistema Q de MELSEC (n°. de art. 158947) hay indicaciones para la eliminación de errores.

– En caso de un código de error a partir de 7000H, en el capítulo 23 de estas instrucciones hay indicaciones detalladas.

❹ Después de la ejecución de la instrucción BUFRCVS y de la lectura de los datos, el módulo de interfaz restaura la entrada X3 (XA).

❺ El programa de interrupción finaliza y se prosigue con el programa principal.

La secuencia descrita vale para la comunicación con el protocolo libre y con el protocolo bidireccional. En caso del protocolo libre, el programa de interrupción se inicia, además de con las señales representadas en la figura 9-3, también por las entradas X4 o XB, con las que se señaliza un error en la recepción de datos. En tal caso hay también que evaluar el código de error registrado en la dirección de la memoria buffer 600 (258H) para CH1 y en la dirección de la memoria buffer 616 (268H) para CH2.

INDICACIÓN

Las interrupciones pueden permitirse, bloquearse o enmascararse en el programa principal. Una descripción de las instrucciones EI, DI y IMASK puede encontrarse en las instrucciones de programación del sistema Q de MELSEC (n°. de art. 158947).

9.2.3 Ejemplo de programa

El programa representado lee los datos recibidos con el protocolo libre a través de la interfaz 1 de un QJ71C24 (dirección de encabezamiento X/Y00), y los guarda en la CPU del PLC.

La figura siguiente muestra el ajuste del puntero de interrupción en los parámetros del PLC:

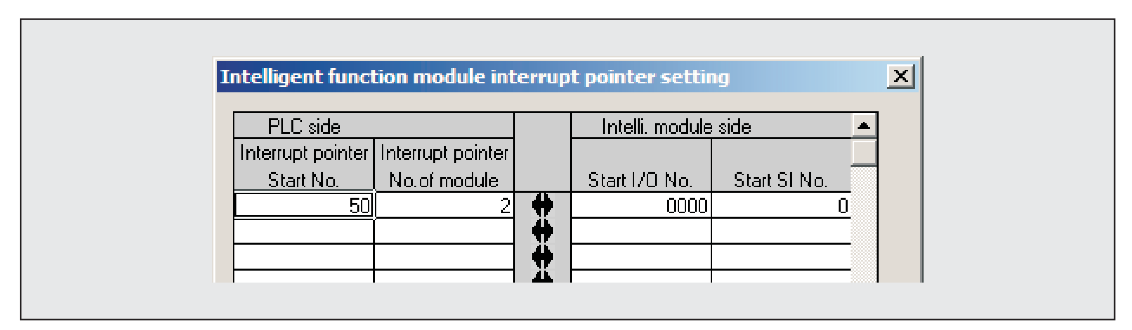


Fig. 9-4: *Los punteros de interrupción se ajustan con ayuda del software de programación GX Developer o GX IEC Developer.*

En el GX Configurator-SC se permiten interrupciones sólo para la interfaz CH1. Al recibir datos a través de esta interfaz se procesa el programa de interrupción 50 (puntero de interrupción I50). Si también se permitieran interrupciones para la interfaz CH2, cuando se reciben datos a través de esa interfaz se inicia el programa de interrupción I51.

Las marcas M100 y M101 sirven como interfaz con el programa principal. Si se han recibido los datos sin errores, ello se le indica al programa principal con M100, en tanto que M101 se pone en caso de una recepción de datos con errores. Las dos marcas se restauran en el programa principal después de la evaluación.

Los datos leídos del módulo de interfaz son guardados en la CPU del PLC a partir del registro de datos D200.

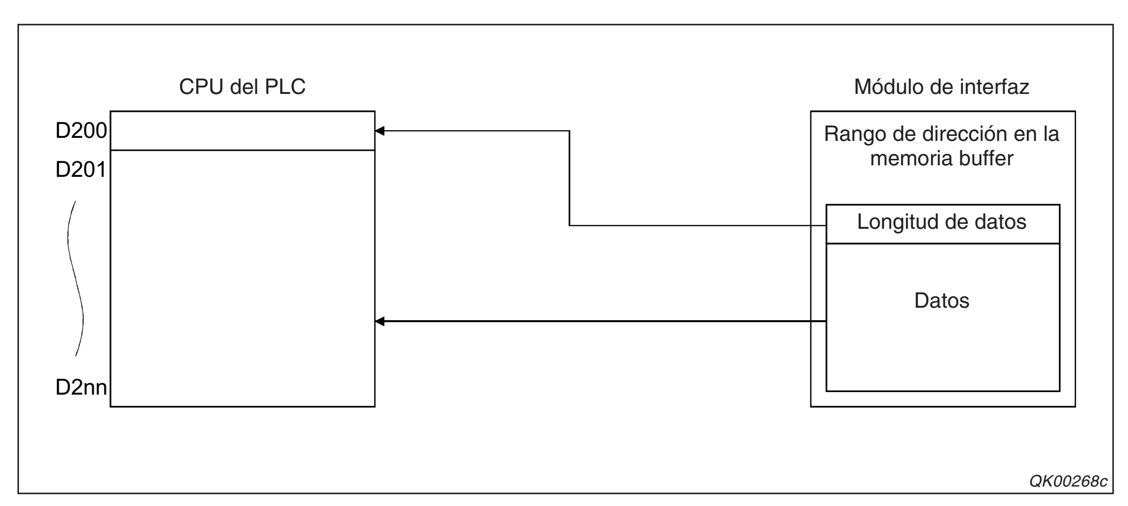


Fig. 9-5: *En D200 se registra la longitud de los datos. A partir de D201 siguen los datos recibidos*

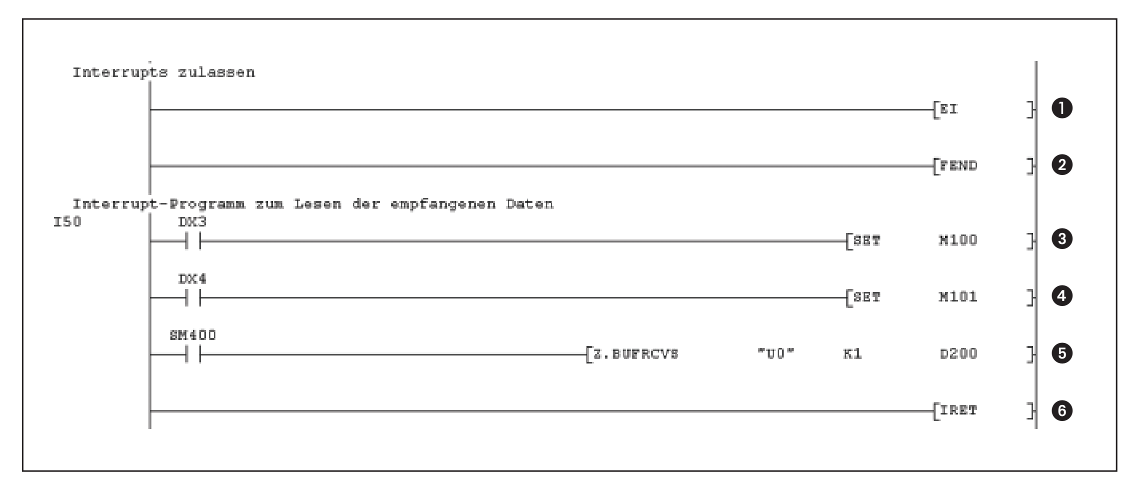


Fig. 9-6: *Programa de interrupción I50 (Esquema de contactos del GX Developer)*

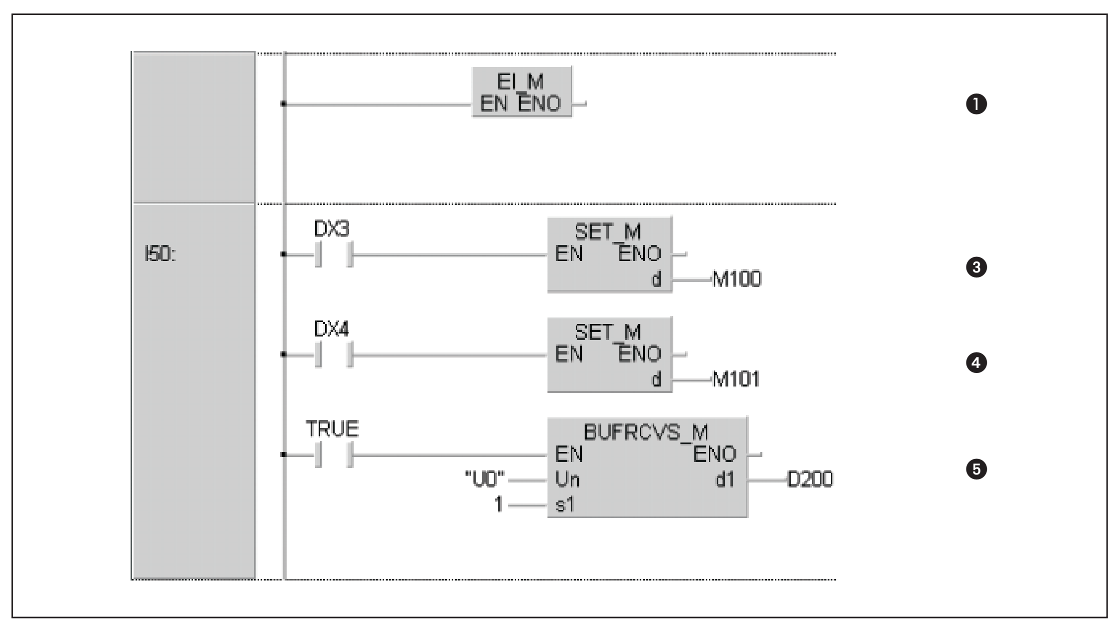


Fig. 9-7: *Programa de interrupción I50 (Esquema de contactos del GX IEC Developer)*

❶ Con una instrucción EI se permite la ejecución de programas de interrupción.

❷ Una instrucción FEND caracteriza el final de una parte de programa. Esta instrucción no es necesaria con los editores IEC (esquema de contactos y lista de interrupciones).

❸ El estado de la entrada X3 se consulta directamente. Si está conectada, ello significa que los datos han sido recibidos sin errores. (Para determinar el estado actual, hay que consultar directamente las entradas en un programa de interrupción. Dado que las entradas se actualizan al comienzo de un ciclo PLC, una consulta normal, es decir no directa, de las entradas no procura el estado en el momento de la ejecución del programa de interrupción.)

❹ La entrada X4 indica que se ha producido un error al recibir los datos. Se la consulta directamente y pone M101.

❺ Se ejecuta la instrucción BUFRCVS, la cual transfiere los datos recibidos a la CPU del PLC. (La marca M400 en la fig. 9-6 es puesta siempre a "1" por el sistema.)

❻ Una instrucción IRET caracteriza el final del programa de interrupción. Esta instrucción no es necesaria con los editores IEC.

9.2.4 Indicaciones para leer los datos en un programa de interrupción

Número de programas de interrupción

Un programa de interrupción es identificado de forma unívoca mediante la indicación de un puntero de interrupción (en el ejemplo de la página anterior se trata del puntero de interrupción (Interrupt-Pointer) I50). A cada interfaz se le asigna un puntero de interrupción y con ello también un programa de interrupción. Por ello, para cada interfaz se necesita un programa de interrupción propio.

Liberación de interrupciones en el módulo de interfaz

Con el software GX Configurator-SC o con una entrada en la memoria buffer puede determinarse si los datos recibidos pueden dar lugar a una interrupción. Para permitir interrupciones de CH1, en la dirección de memoria buffer 8208 (2010H) hay que entrar en valor "1". Mediante el valor ”0" se bloquean las interrupciones. La dirección de memoria buffer 8464 (2110H) afecta a las interrupciones de la interfaz CH2. Si las interrupciones en el módulo de interfaz se liberan sólo durante la recepción de datos, en este caso no se inicia ningún programa de interrupción.

Instrucciones para la lectura de los datos recibidos

Para la transmisión de los datos recibidos a la CPU del PLC, en un programa de interrupción se emplea sólo una instrucción BUFRCVS. En un programa de interrupción no pueden emplearse las instrucciones INPUT y BIDIN.

Confirmación de lectura poniendo las salidas Y1/Y8

En un programa de interrupción no se permite poner las salidas Y1 y Y8; con ellas se le indica al módulo de interfaz que los datos han sido retomados.

Condiciones de ejecución de la instrucción BUFRCVS

En el programa de interrupción, una BUFRCVS ha de ser iniciada siempre sin más condiciones por la marca especial M400 o – en los editores IEC – mediante el valor TRUE en la entrada Enable.

Lectura de datos después de la puesta en funcionamiento del módulo de interfaz

La ejecución de programas de interrupción está bloqueada durante la inicialización de la CPU del PLC, por ejemplo después de la conexión del PLC o de un reset de la CPU del PLC. Si el módulo de interfaz recibe datos en esta fase, éstos no pueden leerse por medio de un programa de interrupción. Un remedio viene dado por la secuencia de programa representada en la página siguiente, la cual es ejecutada sólo una vez después de la puesta en funcionamiento de la CPU del PLC.

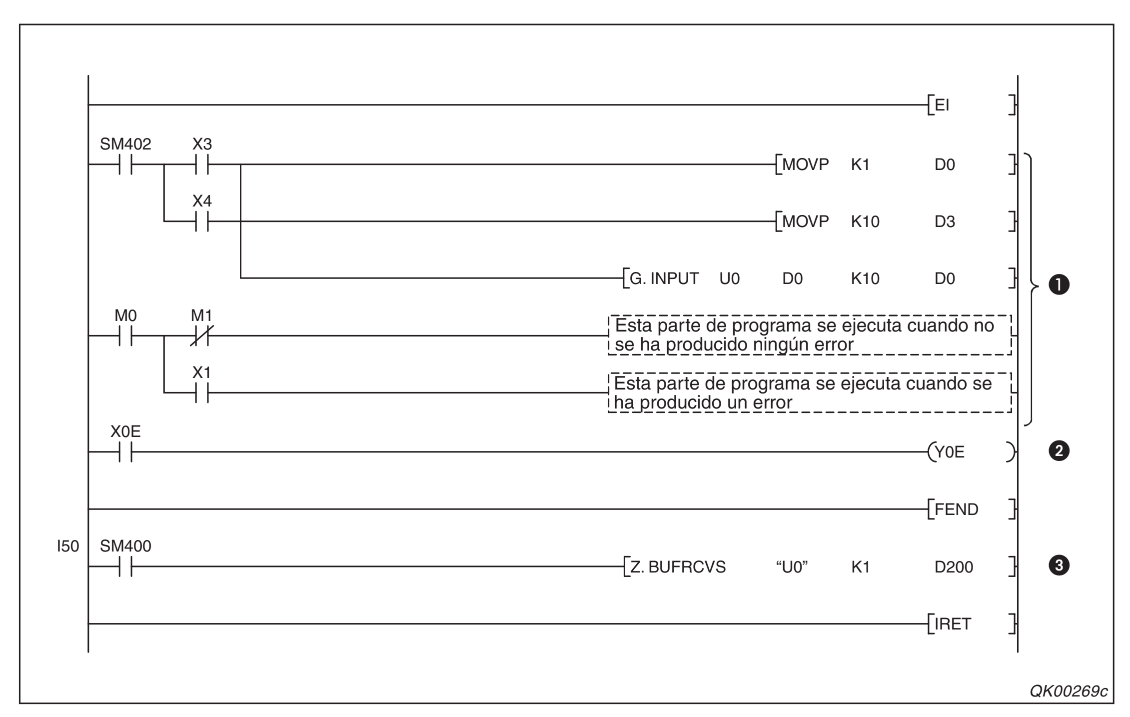


Fig. 9-8: *Las líneas superiores de programa sirven para la lectura de los datos de la CH1 inmediatamente despúes de la puesta en marcha de la CPU del PLC.*

❶ Si se han recibido datos a través de la interfaz CH1 durante la puesta en funcionamiento de la CPU del PLC (en este caso están puestas X3 o X4), la instrucción INPUT es ejecutada sólo una vez por la marca especial SM402. SM402 está conectada sólo para un ciclo de programa después de la puesta en funcionamiento de la CPU del PLC.

❷ En caso de un error en CH1 se desconecta de nuevo el LED ERR..

❸ Los datos recibidos por el módulo de interfaz después de la puesta en funcionamiento son transmitidos por el programa de interrupción por el programa de interrupción a la CPU del PLC.

10 Tiempos de supervisión

Un módulo de interfaz comprueba con ayuda de diversos tiempos de supervisión (temporizadores o timers) si el intercambio de datos se ha desarrollado sin errores. Cada interfaz dispone de un temporizador propio.

Tiempo de supervisión		Ajuste previo	Combinable con			Observación
			Protocolo MC	Protocolo libre	Protocolo bidireccional	
Tiempo de supervisión para la recepción de datos (temporizador 0)	Formato 0	0 caracteres (Tiempo de espera infinitamente largo)	●	●	●	Tiempo de transmisión para el número de caracteres ajustado. Este tiempo depende de la velocidad de transmisión.
	Formato 1		○	●	○	
Tiempo de supervisión para una respuesta (temporizador 1)		5 s	●	—	●	Con el protocolo bidireccional, este tiempo es válido sólo al enviar.
Tiempo de supervisión para la transmisión (temporizador 2)		3 minutos	●	●	●	—
Tiempo de espera para la transmisión		0 ms	●	—	—	

Tab. 10-1: *Tiempos de supervisión para la comunicación*

● = El tiempo de supervisión es empleado por el protocolo indicado.
○ = El tiempo de supervisión no es empleado por el protocolo indicado.
— = La función no es empleada por el protocolo indicado.

INDICACIÓN

Temporizador 0, temporizador 1 y temporizador 2 son las denominaciones de los temporizadores internos de un módulo de interfaz. Tenga cuidado de no confundir estos temporizadores con operadores timer en la CPU del PLC.

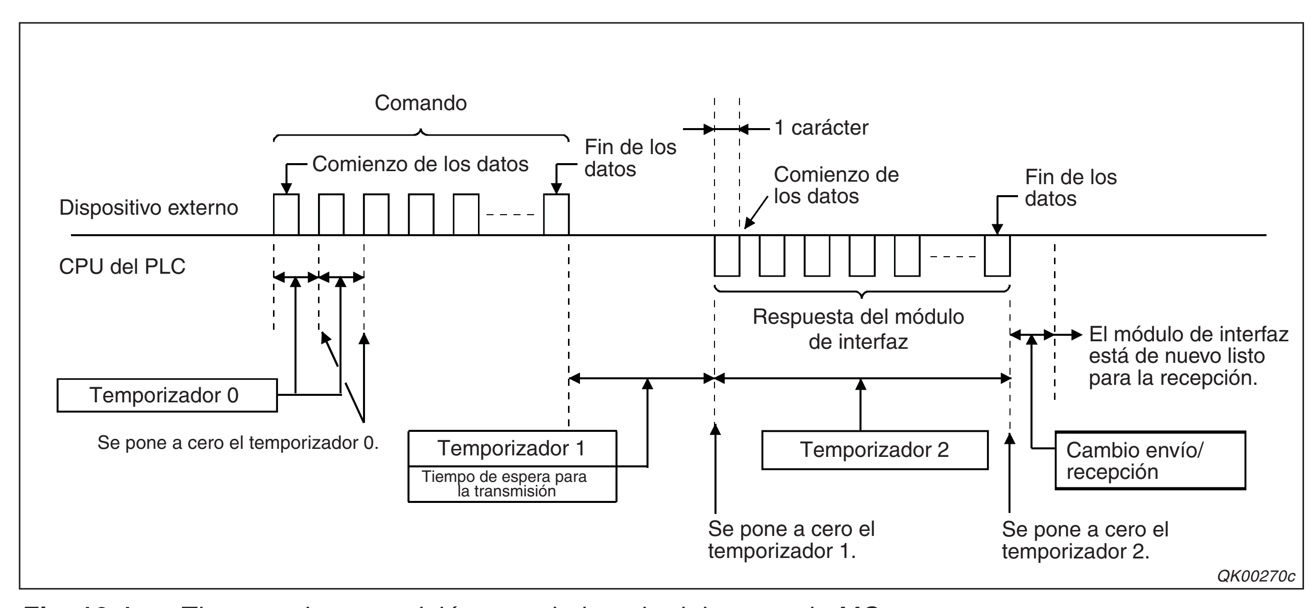


Fig. 10-1: *Tiempos de supervisión con el ejemplo del protocolo MC.*

10.1 Tiempo de supervisión para la recepción de datos (temporizador 0)

Un módulo de interfaz supervisa la recepción de datos iniciando un tiempo al comienzo de la misma. Este tiempo de supervisión se detiene cuando se ha recibido la cantidad de datos ajustada. El tiempo comienza a contar de nuevo desde el principio cuando llegan nuevos datos.

Si durante el tiempo de supervisión no llegan datos, por ejemplo debido a un fallo, el módulo de interfaz interrumpe la recepción.

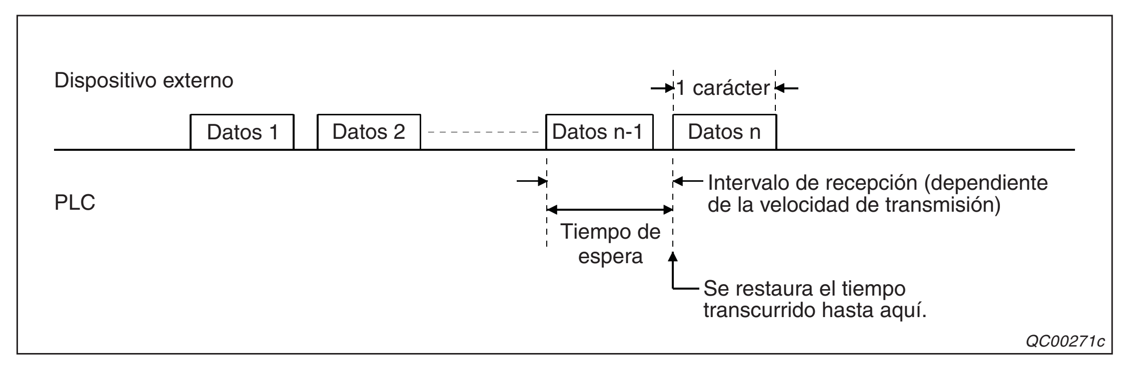


Fig. 10-2: Principio del tiempo de supervisión al recibir datos

10.1.1 Comportamiento del módulo de interfaz al transcurrir el temporizador 0

Comportamiento con el protocolo MC

Con la comunicación con el protocolo MC, después del transcurso del tiempo de supervisión controlado por el temporizador 0

– se registra un código de error en la memoria buffer del módulo de interfaz.
  Con la comunicación a través de la interfaz CH1, el código de error se guarda en la dirección 602 (25AH). Si los datos se reciben a través de la interfaz CH2, usted puede tomar el código de error de la dirección 618 (26AH).
– se envía un "NAK" al dispositivo con el que se comunica y se esperan órdenes de este dispositivo.

Comportamiento con el protocolo libre (formato 0)

Sin marcos de datos definidos por el usuario:

Si los datos se intercambian con el protocolo libre y no se emplean marcos de datos definidos por el usuario, después de transcurrido el tiempo controlado por el temporizador 0,

– se guardan los datos recibidos hasta entonces (y se ponen con ello a disposición de la CPU del PLC).
– se pone la entrada X4 (para CH1) o la XB (para CH2).
  Estas entradas indican que se ha producido un error durante la recepción. Además se registra un código de error en la dirección de la memoria buffer 600 (258H) para CH1, y en la dirección de la memoria buffer 616 (268H) para CH2.

Después de ello, el módulo de interfaz queda en espera de más datos.

Ejemplo:

Para identificar el final de los datos se emplean los caracteres de control CR y LF (0D0AH).

Si el segundo carácter de la identificación de fin no llega al módulo de interfaz dentro del espacio de tiempo supervisado, se guardan los datos recibidos hasta ese momento en el rango de recepción y se conecta una de las entradas del PLC X4 ó XB.

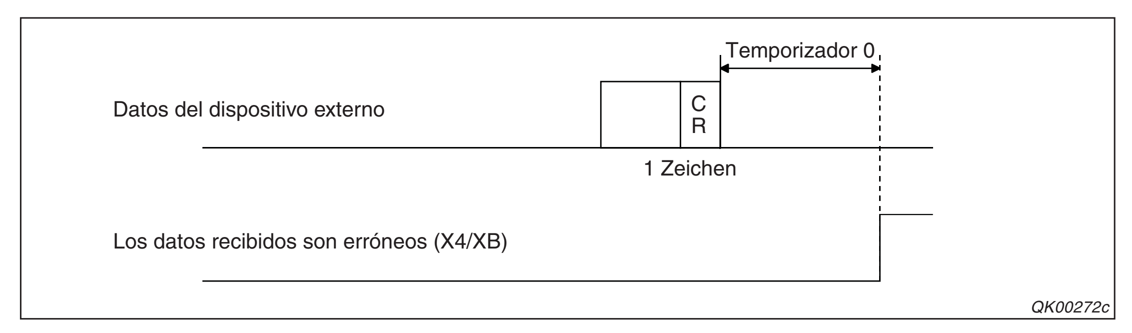


Fig. 10-3: *Cuando falta el segundo carácter de la identificación de fin se avisa de un error de comunicación.*

Con marcos de datos definidos por el usuario

Si al intercambiar datos con el protocolo libre se emplean marcos de datos definidos por el usuario, después de transcurrido el tiempo de supervisión

– se guardan los datos recibidos hasta el momento. Se echan a perder los datos del último marco.
– se pone la entrada X4 (para CH1) o la XB (para CH2).
  Estas entradas indican que se ha producido un error durante la recepción. Además se registra un código de error en la dirección de la memoria buffer 600 (258H) para CH1, y en la dirección de la memoria buffer 616 (268H) para CH2.

Después de ello, el módulo de interfaz queda en espera de más datos.

Comportamiento con el protocolo libre (formato 1)

El formato 1 del temporizador 0 puede emplearse para el control de la recepción de datos cuando no se emplea ninguna identificación de fin y ningún contador de datos para la determinación de la longitud de los datos. Después de que ha transcurrido el tiempo de supervisión controlado por T0,

– se finaliza la recepción de los datos, y los datos recibidos hasta ese momento se guardan en el rango de entrada del módulo de interfaz.
– dependiendo de la interfaz empleada, se pone una de las entradas X3 ó XA.

Después de ello, el módulo de interfaz está de nuevo dispuesto para recibir datos.

En la página siguiente se aduce un ejemplo.

Ejemplo:

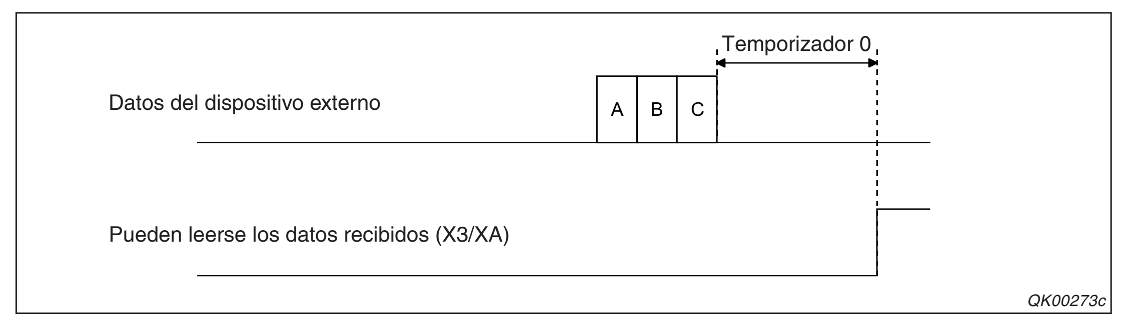


Fig. 10-4: La CPU del PLC puede leer los datos del rango de recepción después de la recepción de los datos y del transcurso del tiempo de supervisión.

Comportamiento con el protocolo bidireccional

Cuando transcurre el tiempo de supervisión con el protocolo bidireccional,

– se eliminan los datos recibidos desde el comienzo de la transmisión de datos actual hasta la finalización del tiempo de espera.

– se registra un código de error en la dirección de la memoria buffer 600 (258H) para CH1, y en la dirección de la memoria buffer 616 (268H) para CH2.

– se envía un "NAK" al dispositivo con el que se comunica.

Después de ello, el módulo de interfaz queda en espera de más datos.

10.1.2 Ajuste del tiempo de supervisión al recibir datos (temporizador 0)

Con el protocolo libre, el tiempo de supervisión para la recepción de datos y para su formato puede ajustarse con el software GX Configurator-SC. Se mide en la unidad "caracteres". El tiempo para la transmisión de un carácter depende de la velocidad de la transmisión.

INDICACIÓN Cuando se ajusta el valor "0" para el temporizador 0, el tiempo de espera es infinito. Ello se corresponde también con el ajuste previo.

Con la fórmula siguiente puede calcularse el valor mínimo para el temporizador 0. Ajuste un valor que sea igual o mayor que este resultado. Si el resultado tiene decimales, hay que redondear hasta el entero superior.

$$t_0 = 1 + \frac{T_d \times v_{tr}}{12000}$$

t_0: Valor de ajuste para el temporizador 0 [caracteres]

T_d: Tiempo máximo de demora del dispositivo externo al enviar [ms]

v_{tr}: Velocidad de transmisión [bit/s]

Ejemplo:

Velocidad de transmisión = 9600 bit/s, T_d = 50 ms

$$t_0 = 1 + \frac{50 \times 9600}{12000} = 41 \text{ caracteres}$$

En este ejemplo, un carácter se compone de 12 bits (bits de inicio + bits de datos + bit de parada + bit de paridad). El tiempo de supervisión efectivo para este ejemplo puede calcularse como se indica a continuación:

$$\frac{41\,Zeichen \times 12\,Bit}{9600\,Bit\,/\,s} = 0{,}05125 \text{ s} = \underline{51{,}25 \text{ ms}}$$

Si se intercambian datos a través de la interfaz RS422/485, calcular el valor de t_0 con la siguiente fórmula:

$$t_0 = 1 + \frac{(T_d + T_1) \times v_{tr}}{12000}$$

t_0: Valor de ajuste para el temporizador 0 [caracteres]

T_d: Tiempo máximo de demora del dispositivo externo al enviar [ms]

T_1: Tiempo de conmutación (enviar/recibir) de la interfaz del dispositivo externo [ms]

v_{tr}: Velocidad de transmisión [bit/s]

Los decimales del resultado se redondean hasta el entero superior.

10.2 Tiempo de supervisión para una respuesta (temporizador 1)

A excepción de con el protocolo libre, un dispositivo que ha recibido datos tiene que enviar al emisor una confirmación dentro de un tiempo determinado.

Cuando un módulo de interfaz envía datos, con el temporizador 1 se supervisa el lapso de tiempo entre la salida de los datos y la recepción de la respuesta. Su un módulo de interfaz ha recibido datos, el temporizador 1 supervisa el tiempo que transcurre hasta el envío de la respuesta. (Esta supervisión vale sólo para la comunicación con el protocolo MC.)

Si durante el tiempo de supervisión no llegan ninguna respuesta, por ejemplo debido a un fallo, ya no se espera más tiempo a que llegue.

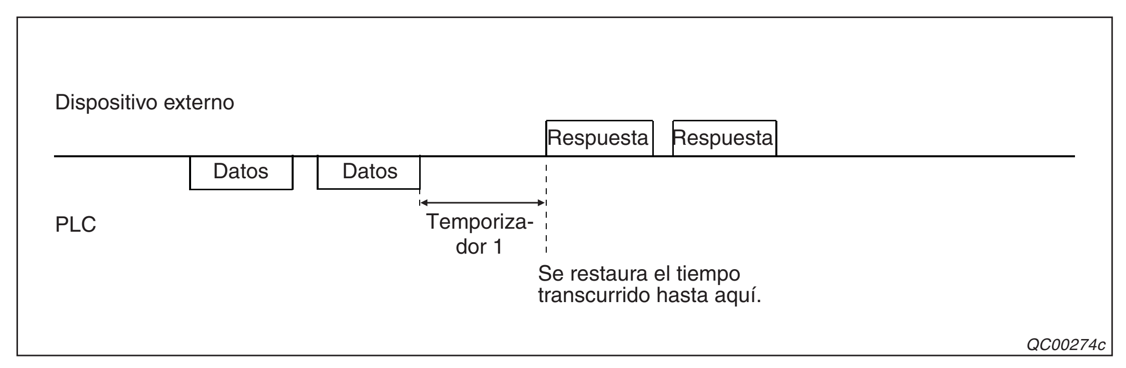


Fig. 10-5: *El tiempo de supervisión comienza después de enviar los datos*

Si durante la comunicación con el protocolo MC, se envían datos solicitados antes de la reacción a datos previamente recibidos, la supervisión finaliza con la entrega de estos datos.

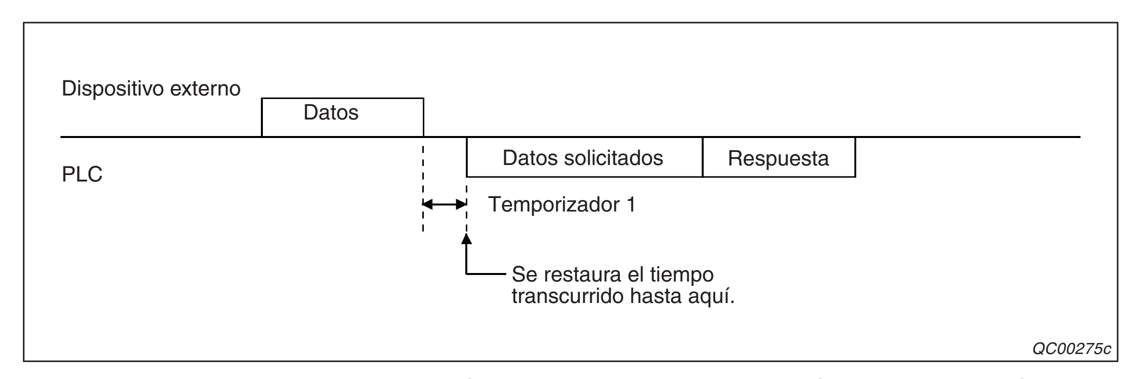


Fig. 10-6: *El tiempo de supervisión se detiene cuando se envían datos después de la recepción*

10.2.1 Comportamiento del módulo de interfaz al transcurrir el temporizador 1

Ajuste del temporizador 1 a "0 ms”

Cuando el temporizador 1 está ajustado a "0 ms”, ello implica un tiempo de espera "infinitamente” largo.

En este caso, después de la recepción de datos no se supervisa cuándo el módulo de interfaz envía una respuesta al emisor.

En el caso inverso, cuando el módulo de interfaz ha enviado datos, con este ajuste del temporizador 1 no se supervisa cuándo envía una respuesta el dispositivo con el que se comunica.

Ajuste del temporizador 1 a valores M 100 ms

El tiempo de supervisión se activa con valores de 100 ms como mínimo para el temporizador 1.

El temporizador 1 se inicia cuando un módulo de interfaz ha recibido datos en el protocolo MC. Si se envía una respuesta al emisor de los datos, el temporizador 1 se detiene y se pone de nuevo a 0 el tiempo transcurrido.

El tiempo de supervisión comienza también después de que un módulo de interfaz ha enviado datos con el protocolo MC o con el protocolo bidireccional, y finaliza cuando se recibe una respuesta del receptor de los datos.

La reacción en caso de una trasgresión del tiempo de supervisión depende del protocolo empleado:

- Con la comunicación con el protocolo MC, después del transcurso del tiempo de espera controlado por el temporizador 1
  - se registra un código de error en la memoria buffer del módulo de interfaz. Con la comunicación a través de la interfaz CH1, el código de error se guarda en la dirección 602 (25AH). Si los datos se reciben a través de la interfaz CH2, usted puede tomar el código de error de la dirección 618 (26AH).
  - se envía un "NAK" al dispositivo con el que se comunica y se esperan órdenes de este dispositivo.
- Con el protocolo bidireccional, con el temporizador 1 sólo se supervisa la reacción del dispositivo con el que se comunica después de que el módulo de interfaz ha enviado datos. Si se acaba el tiempo de supervisión, se registra un código de error en la dirección de la memoria buffer 600 (258H) para CH1, y en la dirección de la memoria buffer 616 (268H) para CH2, y se finaliza la transmisión con error.

10.2.2 Ajuste del tiempo de supervisión para una respuesta (temporizador 1)

El temporizador 1 está ajustado a 5 segs. Este valor puede modificarse con el software GX Configurator-SC.

Comunicación con el protocolo MC

En los casos siguientes, el valor del temporizador 1 tiene que ser igual o mayor que el tiempo de espera para la transmisión (ver página XXX):

- Al observar operandos
- Al leer datos en la unidad "palabras"

Si se accede a una estación conectada a un dispositivo externo (incluyendo conexiones multipunto), vale la relación siguiente:

$t_1 \geq n \times t_{Zyk}$

t_1 = valor para el temporizador 1
n = número máximo de ciclos requeridos para la ejecución del comando
t_{cic} = tiempo de ciclo de la estación a la que se accede

Si se accede a otra estación a través de una red, hay que ajustar el tiempo de supervisión controlado por el temporizador 1 o bien a "infinito", o bien hay que calcular el valor con la fórmula siguiente:

$t_1 \geq n \times t_{Kom}$

t_1 = valor para el temporizador 1

n = número máximo de ciclos requeridos para la ejecución del comando
t_{com} = tiempo de comunicación

Al elegir un tiempo infinito hay que comprobar el tiempo de espera de transmisión del dispositivo externo e inicializar el módulo de interfaz en caso de una trasgresión del tiempo.

Comunicación con el protocolo bidireccional

Ajuste con el temporizador 1 el tiempo de supervisión al valor calculado por medio de la siguiente fórmula:

$$t_1 = (t_{Zyk} \times 2) + 100\,ms$$

t_1 = valor para el temporizador 1
t_{cic} = tiempo de ciclo [ms]

10.3 Tiempo de supervisión para la transmisión (temporizador 2)

El temporizador 2 supervisa el tiempo requerido para la transmisión de datos.

Al enviar datos, con el temporizador 2 se supervisa la duración de la transmisión de esos datos; y después de la recepción de los datos, el temporizador 2 sirve para la supervisión del tiempo para el que se requiere la transmisión de la respuesta.

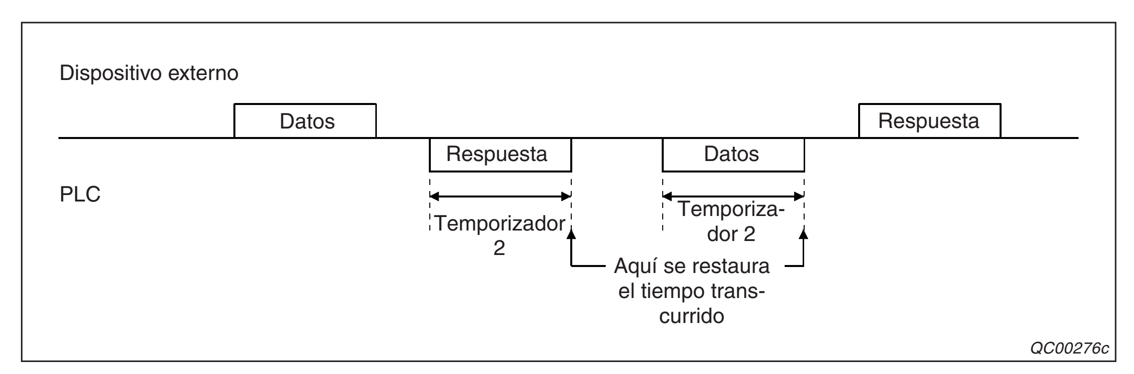


Fig. 10-7: *Con el temporizador 2 se supervisan todos los datos enviados*

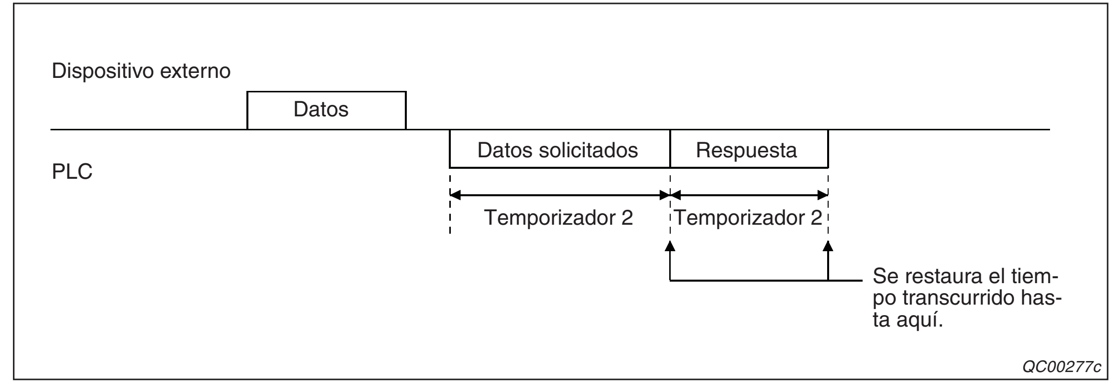


Fig. 10-8: *Si durante la comunicación con el protocolo MC, se envían datos solicitados antes de la reacción a datos previamente recibidos, se supervisan estas transmisiones.*

Cuando el intercambio de datos se controla por medio de señales, el temporizador 2 supervisa la finalización de la transmisión en caso de que se produzca uno de los sucesos siguientes:

– Cuando se desconecta la señal DSR con el control DTR/DSR activado.

– Cuando se emplean señales DC1/DC3 y se recibe una señal DC3.

– Cuando se desconecta la señal CS con la comunicación a través de una interfaz RS232.

10.3.1 Comportamiento del módulo de interfaz al transcurrir el temporizador 2

Ajuste del temporizador 2 a "0 ms"

El valor "0 ms" para el temporizador 2 significa que no se supervisa la duración de las transmisiones. Si un módulo de interfaz no puede enviar, entonces espera un tiempo "infinito".

Ajuste del temporizador 2 a valores M 100 ms

El tiempo de supervisión se activa con valores de 100 ms como mínimo para el temporizador 2.

El tiempo de supervisión comienza con el envío de datos o respuestas a datos recibidos y finaliza cuando ha concluido la transmisión.

La reacción en caso de una trasgresión del tiempo de supervisión depende del protocolo empleado.

- Comunicación con el protocolo MC

  Cuando transcurre el tiempo de supervisión, se registra un código de error en la dirección de la memoria buffer 599 (257H) para CH1, y en la dirección de la memoria buffer 615 (267H) para CH2. Después de ello, el módulo de interfaz queda en espera de más comandos. No se envía ningún "NAK" al dispositivo con el que se comunica.

  Si el tiempo de supervisión es excedido durante la transmisión de datos solicitados, se registra un código de error en la dirección de la memoria buffer 598 (256H) para CH1, o en la dirección de la memoria buffer 614 (266H) para CH2.

  Si el tiempo de supervisión finaliza durante la transmisión y ésta se interrumpe, ya no se transmite el resto de los datos.

- Comunicación con el protocolo libre o con el protocolo bidireccional

  Si se acaba el tiempo de supervisión mientras que se transmiten datos, se registra un código de error en la dirección de la memoria buffer 599 (257H) para CH1, o en la dirección de la memoria buffer 615 (267H) para CH2, y se finaliza la transmisión con error. Si el tiempo de supervisión interrumpe la transmisión, ya no se transmite el resto de los datos.

  Si el tiempo de supervisión transcurre durante la transmisión de una respuesta, se registra un código de error en la dirección de la memoria buffer 600 (258H) para CH1 o en la dirección de la memoria buffer 616 (268H) para CH2 y – además de ello para el protocolo libre – se conecta una de las entradas X4 ó XB. Estas entradas indican que se ha producido un error al recibir datos, y se restauran después de que la CPU del PLC ha leído los datos. Si la transmisión de la respuesta es interrumpida por la finalización del tiempo de supervisión, ya no se transmite el resto de los datos.

10.3.2 Ajuste del tiempo de supervisión para la transmisión (temporizador 2)

El ajuste para el temporizador 2 puede modificarse con el software GX Configurator-SC.

Para el cálculo del tiempo de supervisión se emplea la fórmula siguiente:

$$t_2 = T_d + (T_1 \times n)$$

t2 = Valor de ajuste para el temporizador 2 [caracteres]
Td = Tiempo de demora máximo en el dispositivo externo [ms]
T_1 = Tiempo para la transmisión de un carácter [ms]
n = Número de caracteres transmitidos

El tiempo requerido para la transmisión de un carácter puede calcularse por medio de la fórmula siguiente:

$$T_1 = \frac{Anzahl\ der\ Bits\ pro\ Zeichen}{Übertragungsgeschwindigkeit\ [Bit/s]} \times 1000$$

El valor para el temporizador 2 se indica en unidades de 100 ms. Redondee el resultado a los próximos 100 ms.

Ejemplo:

Velocidad de transmisión: = 9600 bit/s
T_d = 200 ms
m (bits por carácter) = 11 bits (1 bit de inicio + 8 bits de datos + 2 bits de parada)
n (número de caracteres) = 3

$$T_1 = \frac{11}{9600} \times 1000 = 1{,}15 \text{ ms}$$

$$t_2 = T_d + (T_1 \times n) = 200 + (1{,}15 \times 3) = 203{,}44 \text{ ms} \Rightarrow \underline{\underline{300 \text{ ms}}}$$

10.4 Tiempo de espera para la transmisión

Para el caso de que un dispositivo externo no esté dispuesto para la recepción inmediatamente después del envío, es posible demorar la transmisión de la respuesta en el módulo de interfaz de MELSEC. Este tiempo de espera para la transmisión es válido sólo para la comunicación con el protocolo MC y con los marcos de datos 2C, 3C y 4C compatibles con la serie QnA de MELSEC. Con el marco de datos 1C, compatible con la serie A de MELSEC, el tiempo de espera para la transmisión se indica en el comando.

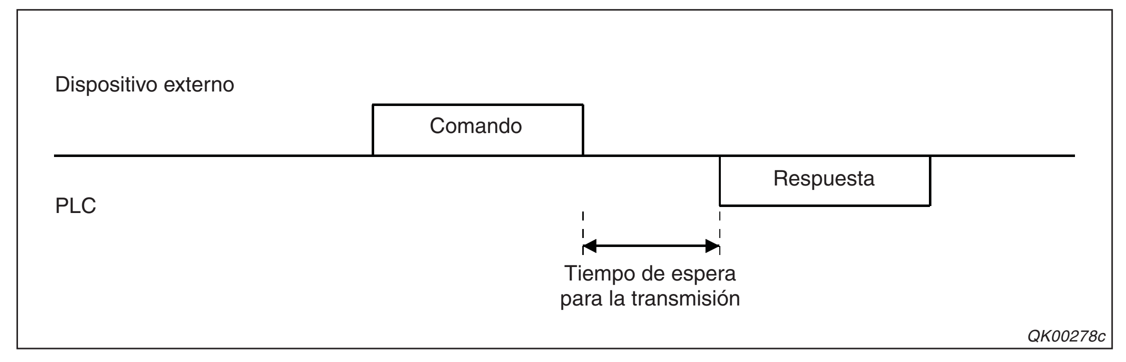


Fig. 10-9: *Mediante el tiempo de espera para la transmisión se retarda el envío de la respuesta.*

10.4.1 Control del módulo de interfaz mediante el tiempo de espera para la transmisión

El tiempo de espera para la transmisión se desconecta con el ajuste al valor "0" (ms). El módulo de interfaz envía una respuesta Inmediatamente después de haber recibido un comando.

Ajustes de 10 ms o mayores activan el tiempo de espera para la transmisión. Después de la recepción de un comando, un módulo de interfaz espera durante el tiempo ajustado antes de transmitir una respuesta al emisor de un comando.

10.4.2 Ajuste del tiempo de espera de la transmisión

El valor de espera para la transmisión puede ajustarse con el software GX Configurator-SC. Este tiempo de espera tiene efecto sólo con la comunicación con el protocolo MC y puede emplearse sólo con los marcos de datos 2C, 3C y 4C compatibles con la serie QnA de MELSEC.

Compruebe si el dispositivo externo puede recibir datos inmediatamente después de enviar o si se necesita un tiempo de espera para la transmisión. Ello sucede a menudo al intercambiar datos a través de una interfaz RS422/485, porque allí el hardware tiene que cambiar de enviar a recibir. El tiempo de espera para la transmisión tiene que ser mayor que este tiempo de cambio. Si usted no dispone de datos relativos a la duración del tiempo de cambio, el tiempo de espera para la transmisión puede determinarse por medio de ensayos.

11 Control del intercambio de datos

Para enviar serialmente datos a otro dispositivo, por principio sólo se necesita un cable de datos y un cable de masa. Los datos son enviados entonces por el emisor en el momento que le parece apropiado (por ejemplo cuando se registran valores de medición) sin tomar en consideración si el receptor está en condiciones de procesar en ese momento los datos enviados. Si ello no fuera así, los datos pueden echarse a perder.

Para prevenir este problema, con una interfaz RS232 hay disponibles cables adicionales (ver página 3-3) o caracteres de control, y con una interfaz RS422/485 se dispone sólo de caracteres de control con los que es posible controlar el intercambio de datos. Con ello, cada uno de los dispositivos conectados puede informar al otro acerca de su estado y de su disponibilidad para recibir más datos.

Con los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC es posible ajustar con el software GX Configurator-SC, por separado para cada interfaz, cómo se ha de controlar el intercambio de datos. El método elegido para el control de la transmisión tiene que concordar con el del dispositivo externo.

El tipo posible del control de la transmisión depende, aparte del tipo de interfaz empleado, también del protocolo con el que se transmiten los datos.

Control de la transmisión			Interfaz		Protocolo de transmisión			Observación
			RS232	RS422/485	MC	libre	bidirec.	
Líneas	DTR/DSR ①	DTR	●	○	○	●	○	No puede emplearse al mismo tiempo con el código DC
		DSR			●	●	●	
	RS/CS ②		●	○	●	●	●	Método corriente para el control del intercambio de datos
	CD ②		●	○	●	●	●	Esta señal tiene que emplearse con la comunicación dúplex medio
Carácter de control	Código DC ①	Control de envío con DC1/DC3	●③	●	○	●	○	No puede emplearse al mismo tiempo con las señales DTR/DSR.
		Control de recepción con DC1/DC3			●	●	●	
		Control de envío con DC2/DC4			●	●	●	
		Control de recepción con DC2/DC4			●	●	●	

Tab. 11-1: *Relación entre el control de la transmisión , las interfaces y el protocolo de transmisión*

● = Puede emplearse este tipo de control de la transmisión.
○ = No puede emplearse este tipo de control de la transmisión.

① Indicaciones relativas a la comunicación dúplex completo con el protocolo bidireccional se encuentran en la sección 8.4.

② La ocupación de la interfaz RS232 y de la conexión se describen en las secciones 3.3.1 y 5.3.2.

③ Sólo en el modo dúplex completo.

INDICACIÓN

En los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC está permitida ya en el ajuste previo el control de transmisión mediante señales DTR/DSR y RS/CS.

11.1 Control de la transmisión mediante señales DTR/DSR

Las dos señales DTR y DSR ocupan cada una línea propia en la comunicación a través de una interfaz RS232.

La línea DTR (Data Terminal Ready = terminal de datos preparada) es una salida de la interfaz que le indica la disponibilidad para la recepción al dispositivo con el que se está comunicando.

La entrada DSR (Data Set Ready = equipo de datos preparado) indica que el dispositivo externo conectado está preparado para recibir datos.

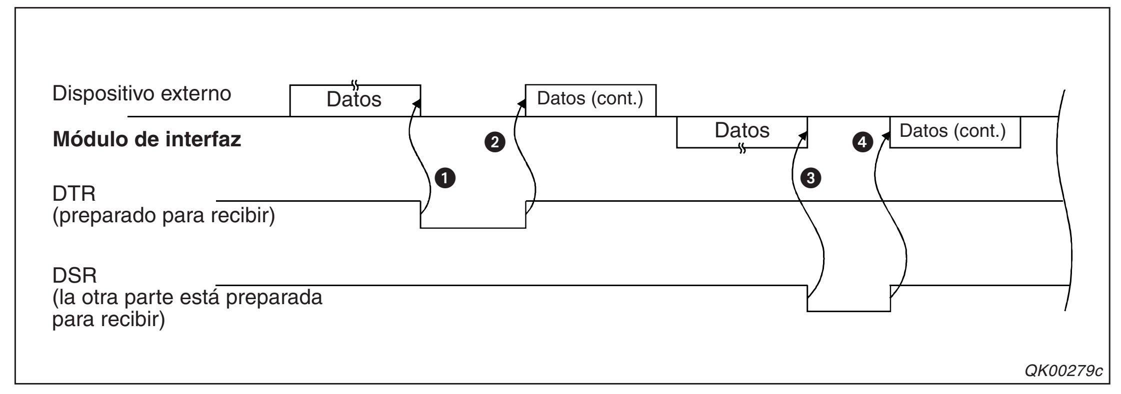


Fig. 11-1: Con las señales de control DTR y DSR es posible interrumpir la transmisión.

❶ Si el módulo de interfaz ya no está dispuesto para la recepción, desconecta la señal DTR. El dispositivo externo interrumpe entonces la transmisión.

❷ El módulo de interfaz conecta de nuevo la señal DTR cuando está de nuevo dispuesto para la transmisión. El dispositivo externo prosigue entonces con la transmisión.

❸ El dispositivo externo desconecta la señal DSR e indica que ya no está preparado para recibir más datos. El módulo de interfaz interrumpe el envío de datos.

❹ La señal DSR conectada de nuevo significa para el módulo de interfaz que puede proseguir con la transmisión.

11.1.1 Control de la señal DTR mediante un módulo de interfaz

Con el intercambio de datos con el protocolo libre, los datos recibidos se guardan primero en un buffer de recepción en el rango de sistema, y son transmitidos seguidamente al rango de recepción propiamente dicho, del cual pueden ser recogidos por la CPU del PLC (ver sección 7.1.2). Si llegan más datos de los que puede alojar el rango de recepción, o si los datos no son transmitidos del rango de recepción a la CPU del PLC, el buffer de recepción sigue llenándose con los nuevos datos que llegan, con lo que se produce un "desbordamiento” (overflow) y una pérdida de datos si la transmisión no se interrumpe a tiempo.

Un módulo de interfaz desconecta la señal DTR y detiene así la transmisión de datos cuando en el buffer de recepción queda ya poco espacio disponible (ajuste previo: 64 bytes).

En cuanto que hay de nuevo memoria suficiente (preajuste: 263 bytes como mínimo), el módulo de interfaz conecta de nuevo la señal DTR, dándole a entender con ello al dispositivo externo que puede proseguir con la transmisión de datos.

La figura de la página siguiente muestra el recorrido de señal.

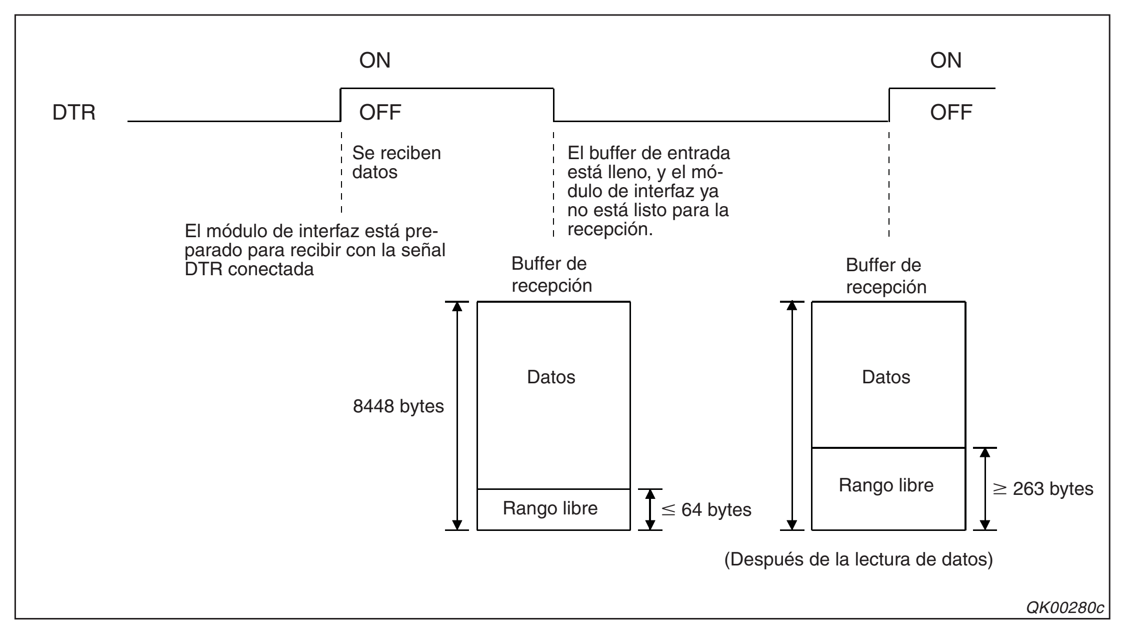


Fig. 11-2: La señal DTR es influida por la memoria libre en el buffer de entrada

Ajuste del umbral de conmutación inferior y superior para la señal DTR

Con el software GX Configurator-SC, en el punto de menú Transmission control and others system settings es posible ajustar con cuánta memoria se desconecta y vuelve a conectar la señal DTR.

INDICACIÓN El valor para la desconexión de la señal DTR ("Transmission control start free area") tiene que ser menor que el valor para la conexión de la señal DTR ("Transmission control end free area").

En la memoria buffer del módulo de interfaz, el ajuste para el rango libre de memoria que sirve de umbral para la conexión o desconexión de la señal DTR se guarda en la dirección 8210 (2012H) para CH1 y en la dirección 8466 (2112H) para CH2. El rango de ajuste comprende los valores de 64 hasta 4095 (bytes). Por defecto hay ajustados 64 bytes.

El ajuste de cuánta memoria libre tiene que haber para la conexión de la señal DTR se guarda en la dirección de la memoria buffer 8211 (2013H) para CH1, y en la dirección de memoria buffer 8467 (2113H) para CH2. Aquí es posible indicar valores de 263 hasta 4096 (bytes). 263 bytes se corresponden con el ajuste previo.

INDICACIÓN Los contenidos del rango de recepción y del buffer de recepción pueden borrarse mediante instrucciones en la CPU del PLC (ver sección 7.1.4).

Si el buffer de recepción está lleno ya no es posible recibir más datos y se produce un error SIO. Si aún así siguen llegando datos, éstos se desechan (y se pierden) hasta que haya de nuevo memoria libre en el buffer de recepción.

11.1.2 Control del módulo de interfaz mediante la señal DSR

Con la señal DSR es posible influir inmediatamente en la transmisión de datos del módulo de interfaz:

- Si la señal está conectada y hay datos por enviar, el módulo de interfaz transmite estos datos al dispositivo externo.
- Si la señal DSR está desconectada, no se transmiten datos al dispositivo externo.

11.2 Control de la transmisión con códigos DC

Con el control de la transmisión con el código DC no se requieren líneas adicionales, sino que la preparación para recibir datos se indica mediante la transmisión de caracteres de control que son denominados con "DC1" hasta ”DC4".

INDICACIÓN En el ajuste previo de los módulos de interfaz, a los caracteres de control les están asignados los siguientes códigos ASCII: "DC1" = 11H, ”DC2" = 12H, "DC3" = 13H y ”DC4" = 14H. Pero los valores para los códigos DC pueden elegirse libremente en caso de necesidad en el rango entre 00H y FFH. Observe también las indicaciones de la página 11-7.

Los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC pueden emplear los códigos DC DC1/DC3 y DC2/DC4 para enviar y para recibir datos, de manera que resultan cuatro métodos para el control de la transmisión.

11.2.1 Control de recepción y de envío con el código DC1/DC3

Un dispositivo que envía "DC1" indica con ello que está preparado para recibir datos. Si un dispositivo envía ”DC3", ello significa que no está preparado para recibir datos.

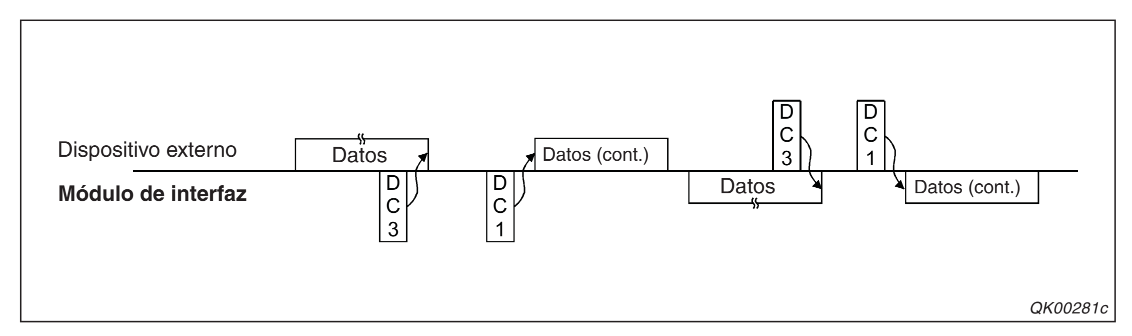


Fig. 11-3: Los dos aparatos envían DC1 y DC3 y controlan así la transmisión

INDICACIÓN El control de la transmisión con el código DC1 y con el código DC3 puede emplearse sólo con la transmisión en el modo dúplex completo.

Entrega del código DC1/DC3 por un módulo de interfaz

La entrega del código DC1 y DC3 viene influida por la memoria libre en el buffer de recepción y se corresponde con la desconexión y la conexión de la señal DTR descrita en la sección 11.1.1. (En lugar de desconectar la señal DTR cuando hay poca memoria, se envía "DC3". Si vuelve a haber suficiente memoria disponible, en este caso no se conecta de nuevo la señal DTR, sino que se envía ”DC1".)

Por favor tenga en cuenta también las indicaciones para el ajuste de los valores límite de memoria en la sección 11.1.1.

Control del módulo de interfaz mediante el código DC1/DC3

Un módulo de interfaz interrumpe la transmisión de datos cuando recibe "DC3" del dispositivo externo.

Los datos son transmitidos al dispositivo externo después de que éste haya enviado "DC1" al módulo de interfaz. Si se ha interrumpido una transmisión, se prosigue con ella después de la recepción de ”DC1".

INDICACIÓN

Si el módulo de interfaz recibe más "DC1" después de haberlo recibido una vez, se los ignora y son eliminados de los datos recibidos.

Los caracteres de control DC1 y DC3 no pueden leerse de la CPU del PLC.

Si está activado el control de la transmisión mediante el código DC1/DC3, no se envía ningún "DC1" después de conectar el módulo de interfaz, después de inicializar la CPU del PLC o después del cambio del modo de funcionamiento. El módulo de interfaz, sin embargo, se comporta como si se hubiera enviado ”DC1". Al enviar se comporta como si hubiera recibido "DC1" del dispositivo externo.

11.2.2 Control de recepción y de envío con el código DC2/DC4

Con el código DC2/DC4 se caracterizan datos válidos. Para ello, a los datos transmitidos se les antepone "DC2" y se les pospone ”DC4".

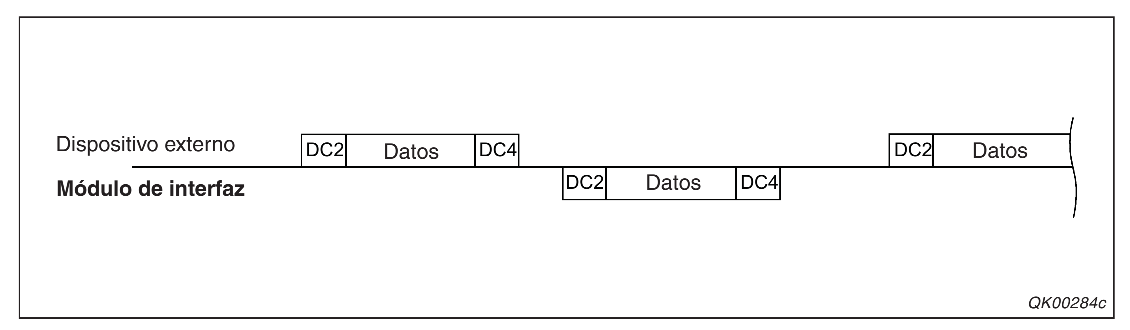


Fig. 11-4: Datos válidos son acompañados por DC2 y DC4

En el receptor se evalúan los códigos. Los datos que siguen a "DC2" son tratados como datos útiles. Si se recibe ”DC4", el receptor sabe que los datos enviados inmediatamente antes de "DC4" representan el final de la transmisión.

Entrega del código DC2/DC4 por un módulo de interfaz

Un módulo de interfaz antepone "DC2" a los datos que envía a un dispositivo externo con el protocolo libre, con el protocolo bidireccional o con el protocolo MC, y finaliza cada transmisión con ”DC4". La figura siguiente muestra un ejemplo para el protocolo libre y para el protocolo bidireccional.

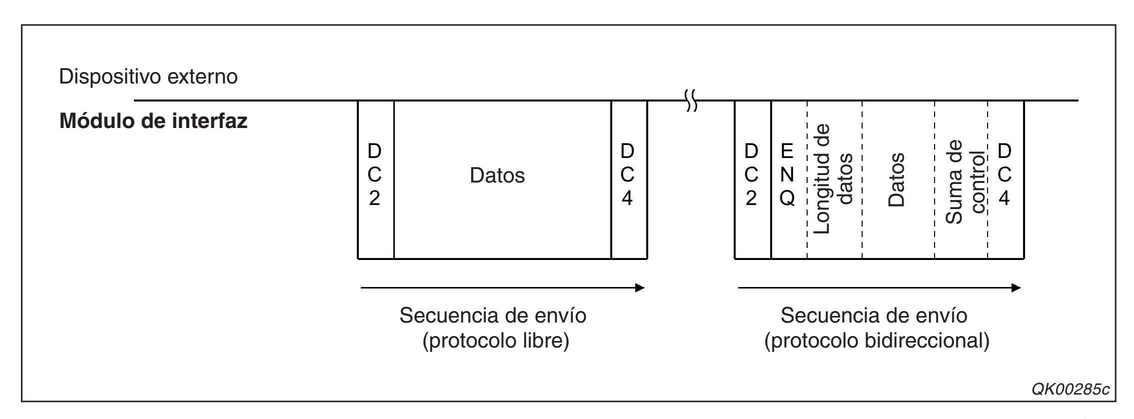


Fig. 11-5: Todos los datos enviados por el módulo de interfaz son envueltos por "DC2" y ”DC4"

Control del módulo de interfaz mediante el código DC2/DC4

Si un módulo de interfaz MELSEC recibe "DC2" de otro dispositivo, entonces procesa los datos que siguen a continuación como datos válidos hasta ”DC4".

Después de que el módulo de interfaz haya recibido "DC4", ignora todos los datos recibidos antes de que llegue el próximo ”DC2".

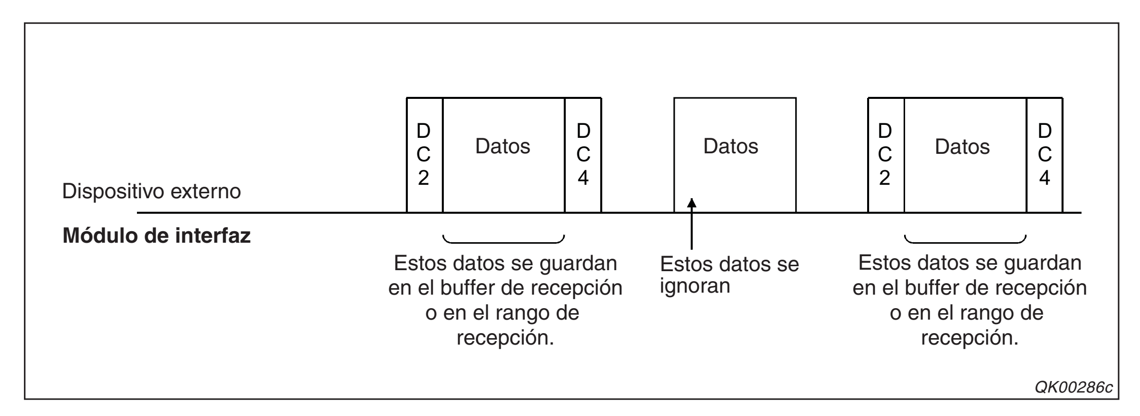


Fig. 11-7: *No se tienen en cuenta los datos sin "DC2" y ”DC4" (ejemplo para la comunicación con el protocolo libre)*

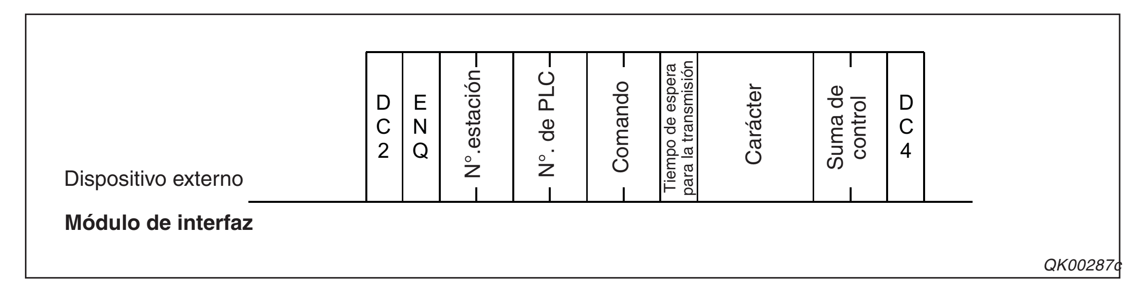


Fig. 11-6: *Los datos también son acompañados por "DC2" y ”DC4" con el protocolo MC (ejemplo para los marcos de datos 1C, compatibles con la serie A de*

INDICACIÓN

Los caracteres de control DC2 y DC4 no pueden leerse de la CPU del PLC.

Si el módulo de interfaz recibe más "DC2" después de haberlo recibido una vez, se los ignora y son eliminados de los datos recibidos.

11.3 Indicaciones en torno al control de la transmisión

Acuerdo entre las dos partes de la comunicación

Entre un módulo de interfaz y un dispositivo externo hay que acordar

– si el intercambio de datos ha de ser influido mediante líneas de control o mediante códigos de control. En caso afirmativo hay que determinar el tipo del control de la transmisión, lo cual ha de ajustarse de forma idéntica en los dos dispositivos.

– cómo ha de tener lugar la secuencia temporal de las señales o la entrega de los códigos.

– qué valores se emplean para "DC1" hasta ”DC4". Están preajustados los valores 11H hasta 14H, que se corresponden con el código ASCII. Sin embargo, los valores de los códigos DC pueden elegirse libremente, adaptándolos a un dispositivo externo.

Empleo simultáneo de líneas de control y de códigos DC

El intercambio de datos no puede controlarse al mismo tiempo mediante señales DTR/DSR y mediante los códigos DC. Para emplear las señales DTR y DSR en una interfaz RS232, hay que conectar estas líneas al dispositivo externo y al módulo de interfaz. En la sección 5.3.2 encontrará usted ejemplos para las conexiones.

Elija un control de la transmisión adecuado

Ajuste un control de la transmisión que sea apropiado para la interfaz empleada (RS232 o RS422/485) y para el protocolo de transmisión. En la página 11-1 encontrará usted una sinopsis de todas las posibles combinaciones. Si se ajusta un tipo de transmisión no permitido, el ajuste no será válido.

Control de la transmisión en funcionamiento conjunto

Si se unen las dos interfaces de un módulo (ver sección 5.4.2), ajuste el control de la transmisión sólo para la interfaz que se ha de controlar. Para la otra interfaz, o bien elija en el GX Configurator-SC el ajuste "Do not use transmission control function”, o entre el valor "0001H” en la dirección de la memoria buffer 147 (93H) para CH1 o en la dirección de la memoria buffer 307 (133H) para CH2.

Valores para los códigos DC

Para "DC1" hasta ”DC4" vienen preajustados los valores 11H hasta 14H del código ASCII. En los datos útiles del dispositivo externo ya no deben contenerse esos datos.

Si un dispositivo externo envía o necesita esos valores no como código DC, sino como datos,

– modifique los valores para los códigos DC. Ellos pueden elegirse siempre libremente en el rango de 00H hasta FFH. Pero el dispositivo externo tiene que poder que procesar también los nuevos códigos.

– renuncie al control con los códigos DC y emplee en su lugar las señales DTR y DSR.

– renuncie por completo a un control de la transmisión.

12 Comunicación dúplex medio

Para las interfaces RS232 del módulo de interfaz de MELSEC está preajustado el intercambio de datos en modo dúplex completo. Sin embargo, para adaptar el modo de funcionamiento a un dispositivo externo, puede ajustarse también el modo dúplex medio. Con QJ71C24(N)-R2 puede ajustarse cada una de las dos interfaces RS232 al modo dúplex medio o completo.

INDICACIÓN

En los siguientes casos no hay que ajustar el modo dúplex medio y no es necesario tampoco leer este capítulo:
– Sólo se reciben o sólo se envían datos con el protocolo libre.
– En el dispositivo externo se ha establecido que sólo se envían datos al módulo de interfaz de MELSEC cuando éste los solicita.

12.1 ¿Qué significa "dúplex completo" y "dúplex medio"?

"Dúplex" hace referencia a la posibilidad de poder transmitir por principio datos en las dos direcciones. (Cuando sólo se transmiten datos en una dirección se habla de **"simplex".)**

Si es posible intercambiar datos simultáneamente en las dos direcciones, entonces se habla de **"dúplex completo".** Un ejemplo de comunicación dúplex completo en la vida cotidiana viene dado por el teléfono. Aplicando lo dicho a los módulos de interfaz de MELSEC, esto significa que un módulo puede recibir datos al mismo tiempo que envía datos. También puede enviar mientras que recibe datos del dispositivo externo.

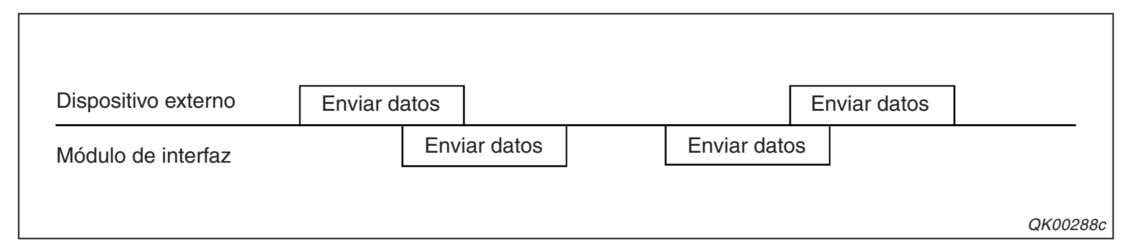


Fig.12-1: *En el modo dúplex completo, los dos dispositivos pueden enviar y recibir simultáneamente*

También en el modo **dúplex medio** es posible intercambiar datos en las dos direcciones, pero no simultáneamente. La conversación mediante un radioteléfono es un ejemplo de comunicación dúplex medio. Si uno de los que se comunican aprieta la tecla de hablar en el radioteléfono, sólo puede enviar, pero no oír lo que se le dice. Para que no se pierda la información en este tipo de comunicación, los comunicantes tienen que ponerse de acuerdo acerca de quién emite y en qué momento. Para ello sirve la palabra ‘cambio’ cuando uno de los interlocutores deja de hablar y pasa a recibir.

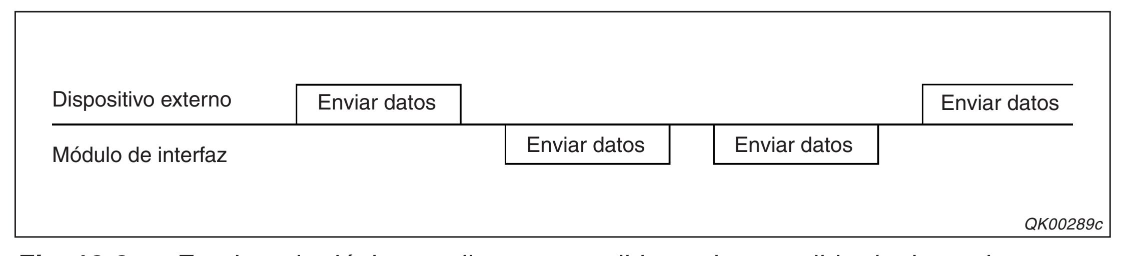


Fig. 12-2: *En el modo dúplex medio no es posible enviar y recibir al mismo tiempo*

Para el caso de que un módulo de interfaz de MELSEC reciba datos de un dispositivo externo mientras que él mismo está enviando, puede ajustarse qué tiene más prioridad, si el envió o la recepción. Un módulo de interfaz de MELSEC no inicia ninguna transmisión de datos mientras que recibe datos de otro dispositivo en el modo dúplex medio.

Los módulos de interfaz desarrollan por si mismos el intercambio de datos, no resultando necesario un control de la comunicación por parte de la secuencia de programa del PLC.

12.2 Envío y recepción en el modo dúplex medio

El intercambio de datos en el modo dúplex medio es posible sólo dentro de una configuración 1:1.

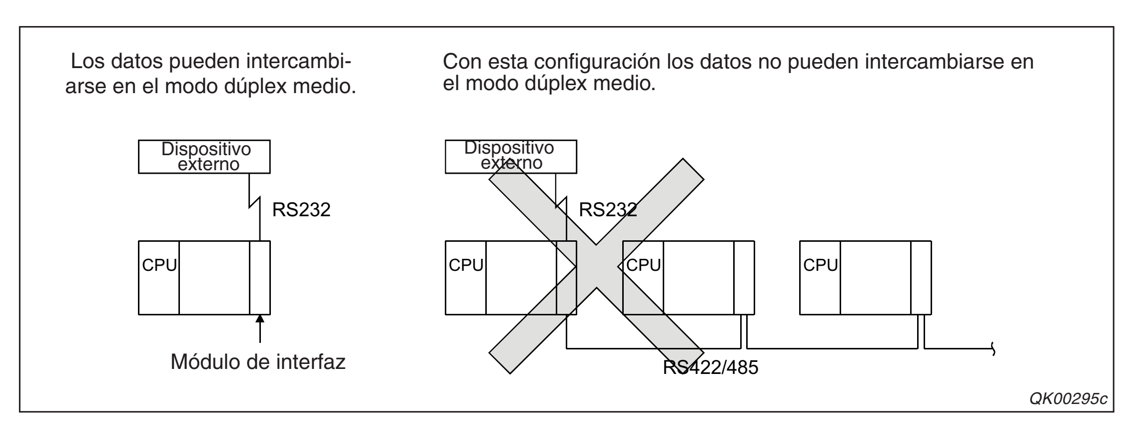


Fig. 12-3: *El funcionamiento dúplex medio es posible cuando un módulo de interface está unido sólo a un dispositivo (unión 1:1)*

En el modo dúplex medio, la comunicación es controlada por las líneas RS y CD:

– El módulo de interfaz conecta la señal RS sólo durante el envío.

– El dispositivo externo conecta la señal CD sólo cuando envía datos.

INDICACIÓN

La señal DTR, que es conectada y desconectada por el módulo de interfaz y que se describe en la sección 11.1, puede emplearse también para controlar la transmisión. El dispositivo externo tiene que interrumpir la transmisión cuando se desconecta la señal DTR, y proseguir la transmisión cuando se conecta de nuevo la señal DTR.

Los códigos DC, descritos en el capítulo 11, para el control del intercambio de datos no pueden emplearse con la comunicación dúplex medio.

Cuando hay que intercambiar datos en el modo dúplex medio entre un módulo de interfaz y un dispositivo externo, primero hay que clarificar si

– el intercambio de datos puede ser controlado mediante la señal CD y la señal RS.

– las señales CD y RS son conectadas y desconectadas en los momentos oportunos, y si pueden ser interpretadas correctamente por los dos dispositivos. (El dispositivo externo tiene que atenerse a los recorridos de la señal en las secciones 12.2.1 y 12.2.2.)

– los datos son enviados por el módulo de interfaz y por el dispositivo externo en los momentos correctos.

– en la línea para la conexión de las dos interfaces están conectadas todas las señales empleadas.

INDICACIÓN

Para que no se pierda ningún dato, el receptor de los datos puede por ejemplo enviar al emisor una "confirmación de recepción”. También puede programarse un tiempo de supervisión durante el cual el receptor tiene que reaccionar a los datos. De este modo puede saberse si los datos han llegado o no al receptor, si lo han hecho de forma completa, y si es necesario volverlos a enviar.

Con el software GX Configurator-SC es posible ajustar si tiene mayor prioridad el envío de datos por parte del módulo de interfaz o por parte del dispositivo externo.

El ajuste se lleva a cabo en la ventana Transmission control and other settings. Si se entra el valor "0" en el campo Simultaneous transmission priority/non-priority designation, el envío tiene una mayor prioridad para el módulo de interfaz. Si en este campo se entra un valor distinto al ”0", entonces tiene preferencia la recepción de datos.

El dispositivo externo tiene que estar en condiciones de atenerse a los recorridos de señal descritos en las secciones siguientes.

12.2.1 Envío de datos del dispositivo externo a un módulo de interfaz

Recorrido de señal cuando tiene prioridad el envío por parte del módulo de interfaz

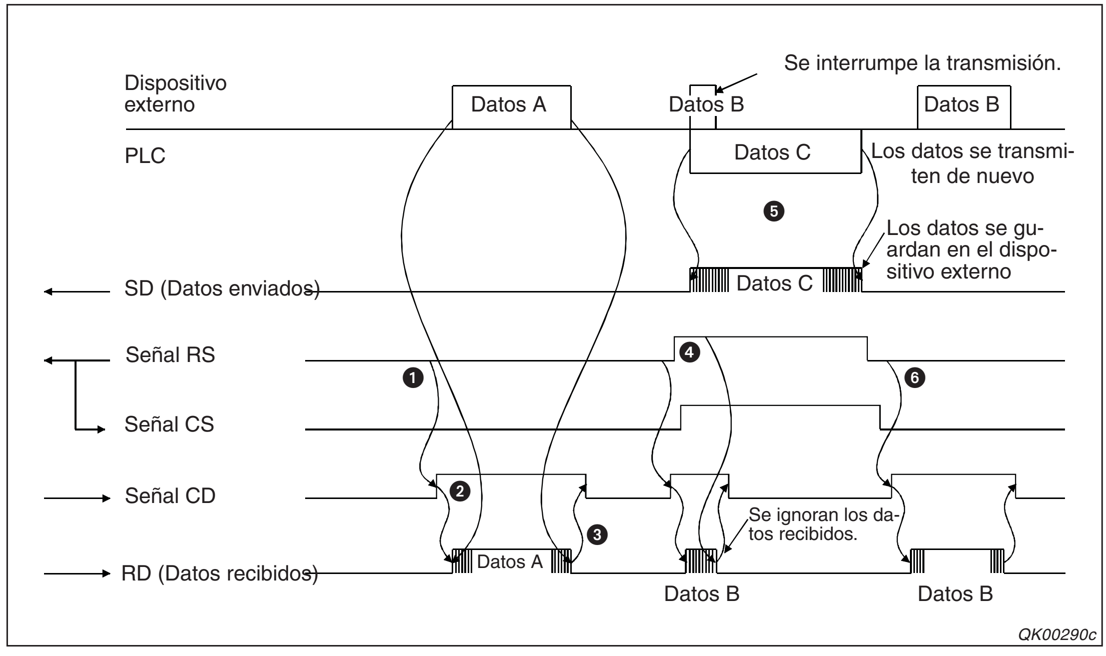


Fig. 12-4: *No se toman en cuenta los datos recibidos por el módulo de interfaz mientras envía datos*

❶ El dispositivo externo tiene que comprobar la señal RS antes del envío.

❷ El módulo de interfaz no envía cuando está desconectada la señal RS. El dispositivo externo conecta la señal CD y envía datos. Si la señal RS está conectada, el dispositivo externo debe esperar antes de enviar hasta que esté desconectada.

❸ El dispositivo externo desconecta la señal CD después de que hayan sido transmitidos todos los datos.

❹ El módulo de interfaz conecta la señal RS antes de enviar datos. Si el dispositivo externo constata durante el envío que está conectada la señal RS, tiene que finalizar su transmisión y desconectar la señal CD.

❺ El módulo de interfaz tiene una prioridad mayor y prosigue con la transmisión, también aunque durante el envío se conecte la señal CD.

❻ El módulo de interfaz desconecta de nuevo la señal RS después de haber transmitido sus datos. Si se ha interrumpido la transmisión del dispositivo externo, tiene que enviar los datos de nuevo.

Recorrido de señal cuando tiene prioridad el envío por parte del dispositivo externo

(Los pasos de ❶ a ❸ se corresponden con el envío "normal", descrito también en la fig.12-4. Los pasos de ❹ a ❻ describen el caso de que los dos dispositivos envíen simultáneamente.)

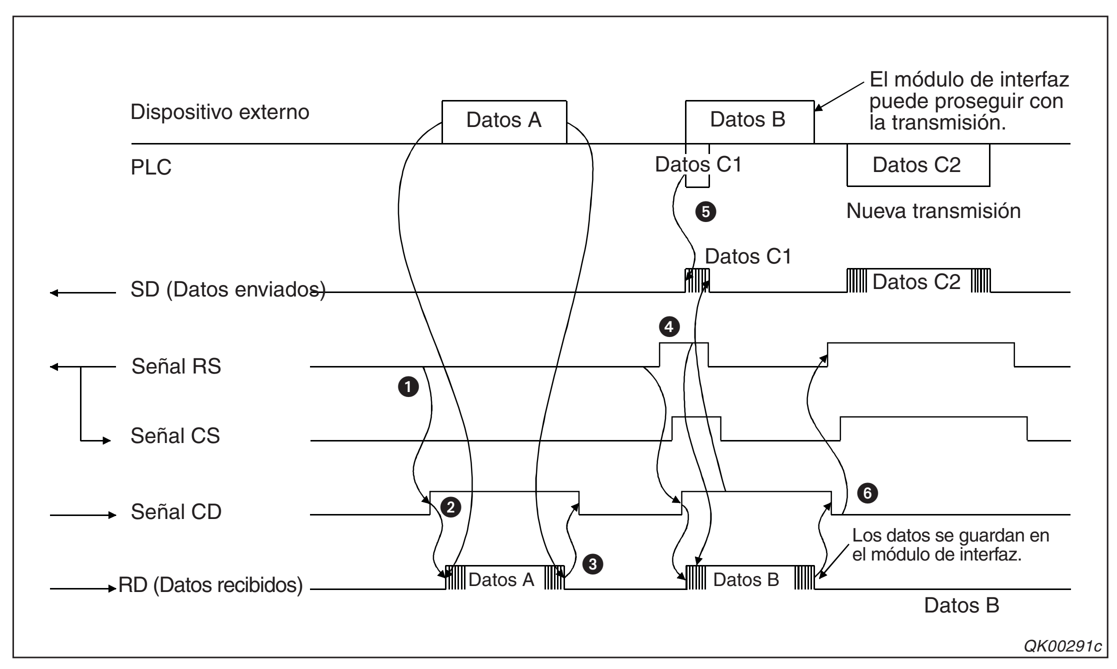


Fig. 12-5: *Un módulo de interfaz interrumpe la transmisión cuando recibe datos de prioridad mayor durante el envío*

❶ El dispositivo externo tiene que comprobar la señal RS antes del envío.

❷ El módulo de interfaz no envía cuando está desconectada la señal RS. El dispositivo externo conecta la señal CD y envía datos. Si la señal RS está conectada, el dispositivo externo debe esperar antes de enviar hasta que esté desconectada.

❸ El dispositivo externo desconecta de nuevo la señal CD después de que hayan sido transmitidos todos los datos.

❹ El módulo de interfaz quiere enviar datos y conecta la señal RS. El dispositivo externo, sin embargo, sigue enviando.

❺ El módulo de interfaz quiere enviar datos y conecta la señal RS. El dispositivo externo, sin embargo, sigue enviando.

❻ Después de la transmisión de sus datos, el dispositivo externo desconecta la señal CD, y el módulo de interfaz puede enviar datos.

12.2.2 Envío de datos del módulo de interfaz a un dispositivo externo

Recorrido de señal cuando tiene prioridad el envío por parte del módulo de interfaz

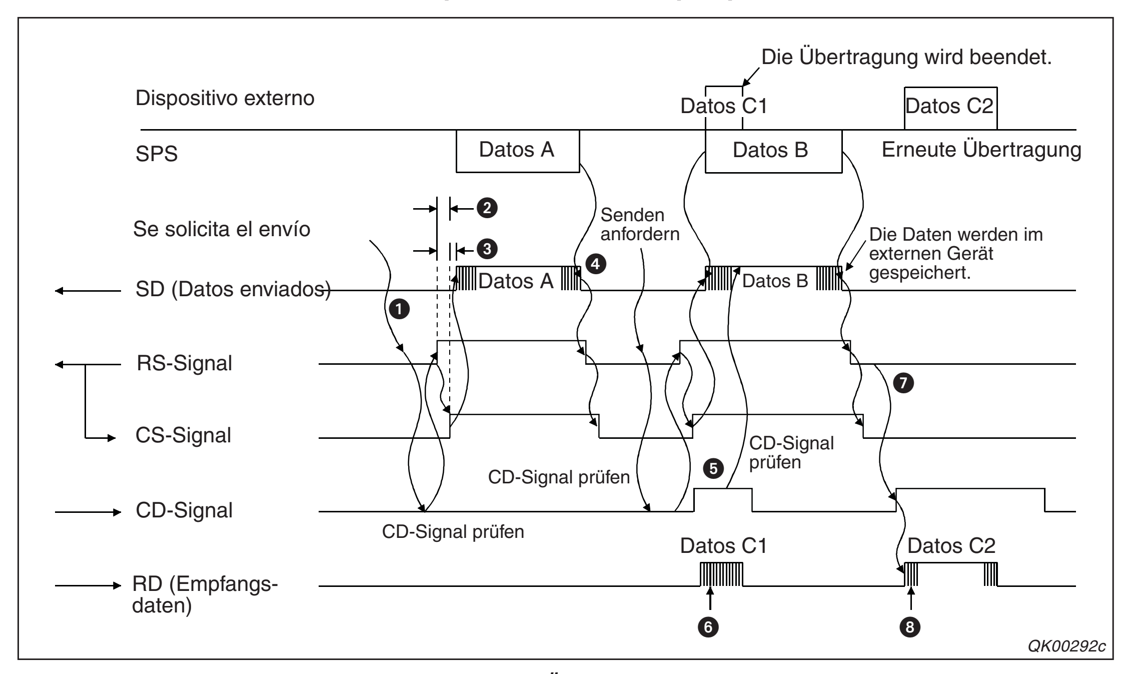


Fig. 12-6: *Das externe Gerät kann eine Übertragung des Schnittstellenmoduls nicht unterbrechen*

❶ Antes del envío, el módulo de interfaz comprueba el estado de la señal CD con objeto de determinar si el dispositivo externo envía datos. El dispositivo externo conecta la señal CD cuando envía datos.

❷ El módulo de interfaz conecta la señal RS. En 1 ms se detecta que también está conectada la señal CS. (Las dos líneas están unidas en la clavija de la interfaz RS232.)

❸ Los datos se envían después de que la señal CS está conectada. La demora entre la conexión de la señal RS o la señal CS y el envío depende de la velocidad de transmisión ajustada, y es tanto menor cuanto mayor sea ésta. La demora puede alcanzar valores entre 2 ms y 128 ms.

❹ El módulo de interfaz desconecta de nuevo la señal RS después de haber transmitido todos los datos.

❺ El módulo de interfaz tiene una prioridad mayor y prosigue con la transmisión aunque el dispositivo externo conecte la señal CD durante el envío y envíe datos él mismo. En tal caso, el dispositivo externo tiene que reconocer el conflicto y finalizar su transmisión.

❻ Los datos enviados por el dispositivo externo no se guardan en el módulo de interfaz.

❼ El módulo de interfaz desconecta de nuevo la señal RS después de haber transmitido sus datos. Si se ha interrumpido la transmisión del dispositivo externo, tiene que enviar los datos de nuevo.

❽ Los datos que recibe ahora el módulo de interfaz sí se guardan.

Recorrido de señal cuando tiene prioridad el envío por parte del dispositivo externo

(Los pasos de ➊ a ➍ se corresponden con el envío "normal", descrito también en la fig.12-6. Los pasos de ➎ a ➑ describen el caso de que los dos dispositivos envíen simultáneamente.)

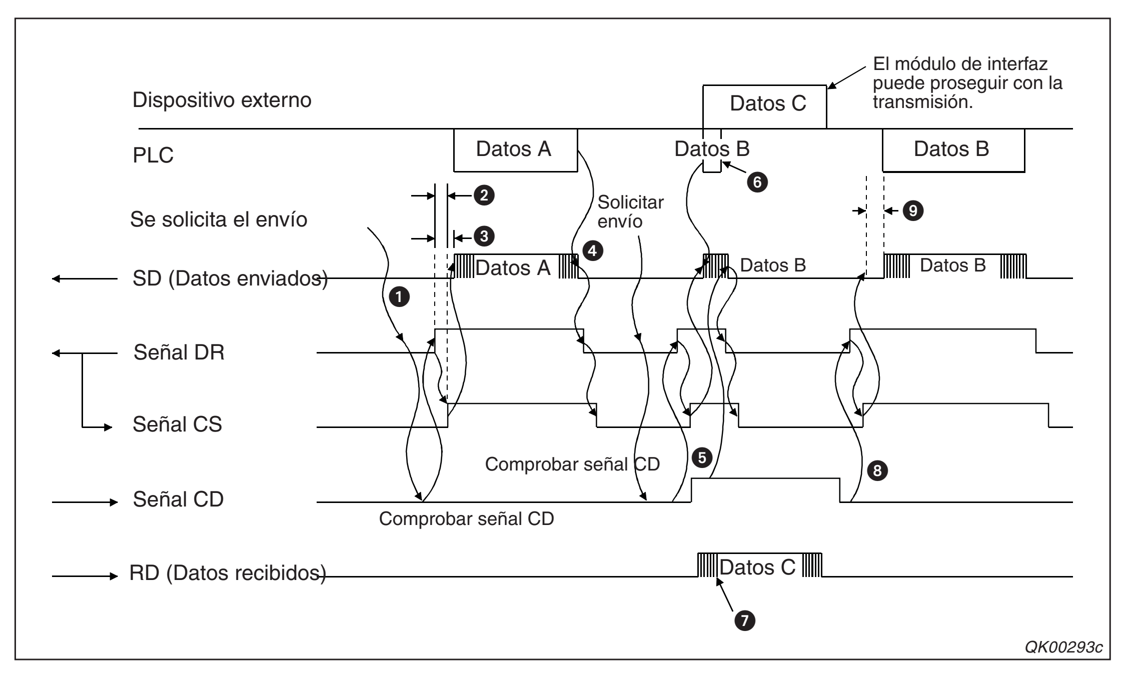


Fig. 12-7: El dispositivo externo tiene una prioridad mayor y puede interrumpir la transmisión del módulo de interfaz

➊ Antes del envío, el módulo de interfaz comprueba el estado de la señal CD con objeto de determinar si el dispositivo externo envía datos. El dispositivo externo conecta la señal CD cuando envía datos.

➋ El módulo de interfaz conecta la señal RS. En 1 ms se detecta que también está conectada la señal CS. (Las dos líneas están unidas en la clavija de la interfaz RS232.)

➌ Los datos se envían después de que la señal CS está conectada. La demora entre la conexión de la señal RS o la señal CS y el envío depende de la velocidad de transmisión ajustada, y es tanto menor cuanto mayor sea ésta. La demora puede alcanzar valores entre 2 ms y 128 ms.

➍ El módulo de interfaz desconecta de nuevo la señal RS después de haber transmitido todos los datos.

➎ El dispositivo externo desea enviar datos y conecta para ello la señal CD.

➏ El módulo de interfaz tiene una prioridad menor e interrumpe su transmisión.

➐ Los datos que envía el dispositivo externo se guardan en el módulo de interfaz.

➑ Después de la transmisión de sus datos, el dispositivo externo desconecta la señal CD, y el módulo de interfaz puede seguir enviando datos. En el software GX Configurator-SC puede ajustarse si se transmiten de nuevo los datos interrumpidos o si se transmite sólo el resto de los mismos (ver la página siguiente).

➒ Después del tiempo de espera para la transmisión (ver sección 10.4) el módulo de interfaz envía datos al dispositivo externo.

12.3 Ajustes para el funcionamiento dúplex medio

El cambio del modo dúplex completo al modo dúplex medio puede realizarse en la ventana Transmission control and other settings del software GX Configutator-SC (ver página 21-13).

Hay que adaptar los siguientes ajustes:

- **Co*mmunication system designation*** (determinación del tipo de comunicación)

  Aquí puede elegirse entre Full-duplex (dúplex completo) y Half-duplex (dúplex medio).

- ***Half-duplex communications control designation***
  (control del intercambio de datos en el modo dúplex medio)

  Aquí se determina la prioridad para el caso de que el módulo de interfaz y el dispositivo externo envíen datos simultáneamente en el modo dúplex completo.

  – Si se entra el valor "0" en este campo, el envío por parte del módulo de interfaz tiene una prioridad mayor, y el dispositivo externo tiene que interrumpir su transmisión.

  – Si se entra aquí un valor entre 1 y 255, el envío por parte del dispositivo externo tiene una mayor prioridad, y el módulo de interfaz finaliza en tal caso su transmisión. (Las secuencias al enviar y al recibir se describen en las secciones 12.2.1 y 12.2.2.) El valor entre 1 y 255 indica el tiempo de espera para la transmisión en unidades de 100 ms. El tiempo de espera de la transmisión es el tiempo que transcurre entre la recepción y el envío de datos (ver sección 10.4).

- **Re*transmission time transmission method designation***
  (volumen de los datos al proseguir la transmisión)

  El ajuste en este campo es válido sólo en el modo dúplex medio y cuando tiene preferencia la transmisión por parte del dispositivo externo. Para el caso de que se haya interrumpido un envío del módulo de interfaz, puede elegirse si se han de transmitir de nuevo todos los datos (Retransmit) o si se ha de proseguir con la transmisión en el punto en el que fue interrumpida (Do not retransmit).

- **CD *terminal check designation*** (comprobación de la señal CD)

  Para el funcionamiento dúplex medio tiene que estar activada la comprobación de la señal CD. Elija para ello la entrada "Check”.

12.4 Línea de conexión para el funcionamiento dúplex medio

Para el intercambio de datos en el modo dúplex medio se requiere una línea especial en la que se toman en consideración también las señales de control del módulo de interfaz y del dispositivo externo.

La señal RS del módulo de interfaz se une con la señal CS, DSR o CD del dispositivo externo, y la señal CD del módulo de interfaz se une con la señal RS o DTR del dispositivo externo.

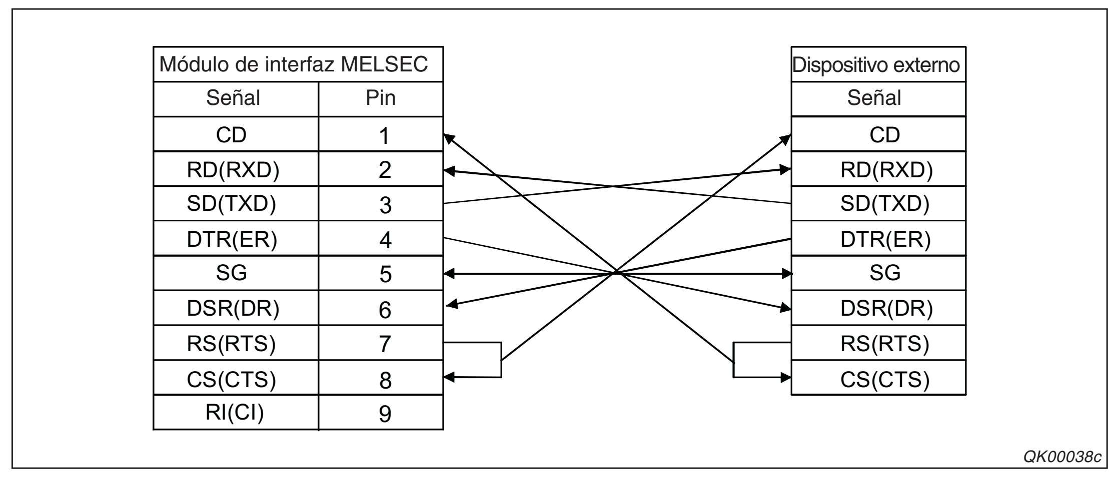


Fig. 12-8: *Línea de conexión para la comunicación dúplex medio*

INDICACIÓN La comunicación no puede tener lugar en el modo dúplex medio si se emplea un adaptador de interfaz RS232/RS422.

13 Comunicación con marcos de datos

Aparte de los datos propiamente dichos (p.ej. valores de medición), entre dos dispositivos se intercambian también elementos fijos, como por ejemplo identificaciones de inicio y de fin o números de estación. Estos elementos fijos pueden registrarse en los así llamados marcos de datos y guardarse en un módulo de interfaz (cap. 14).
Para el intercambio de datos con el protocolo libre * ya no hay que reunir o evaluar en el programa del PLC cada uno de los caracteres, sino que los datos transmitidos se combinan en una especie de sistema modular de marcos de datos y (por ejemplo) valores de medición.

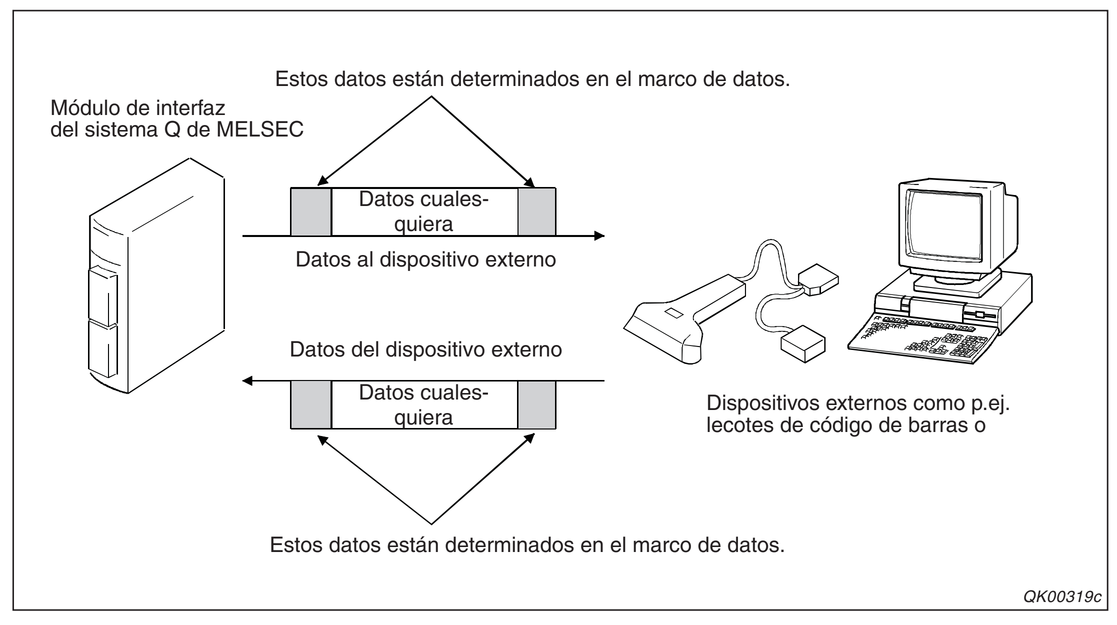


Fig. 13-1: *El intercambio de datos se simplifica por medio de marcos de datos cuyo contenido puede ser determinado por el usuario*

El dispositivo externo no envía ni recibe marcos de datos, sino datos individuales. Pero éstos datos enviados se corresponden con el contenido de los marcos de datos guardados en el módulo de interfaz. Al recibir, por ejemplo, un módulo de interfaz reconoce que los datos enviados por el dispositivo externo concuerdan con el contenido de un marco de datos y que caracterizan datos válidos.

* Una descripción del protocolo libre puede hallarla en el capítulo 7.

13.1 Sinopsis

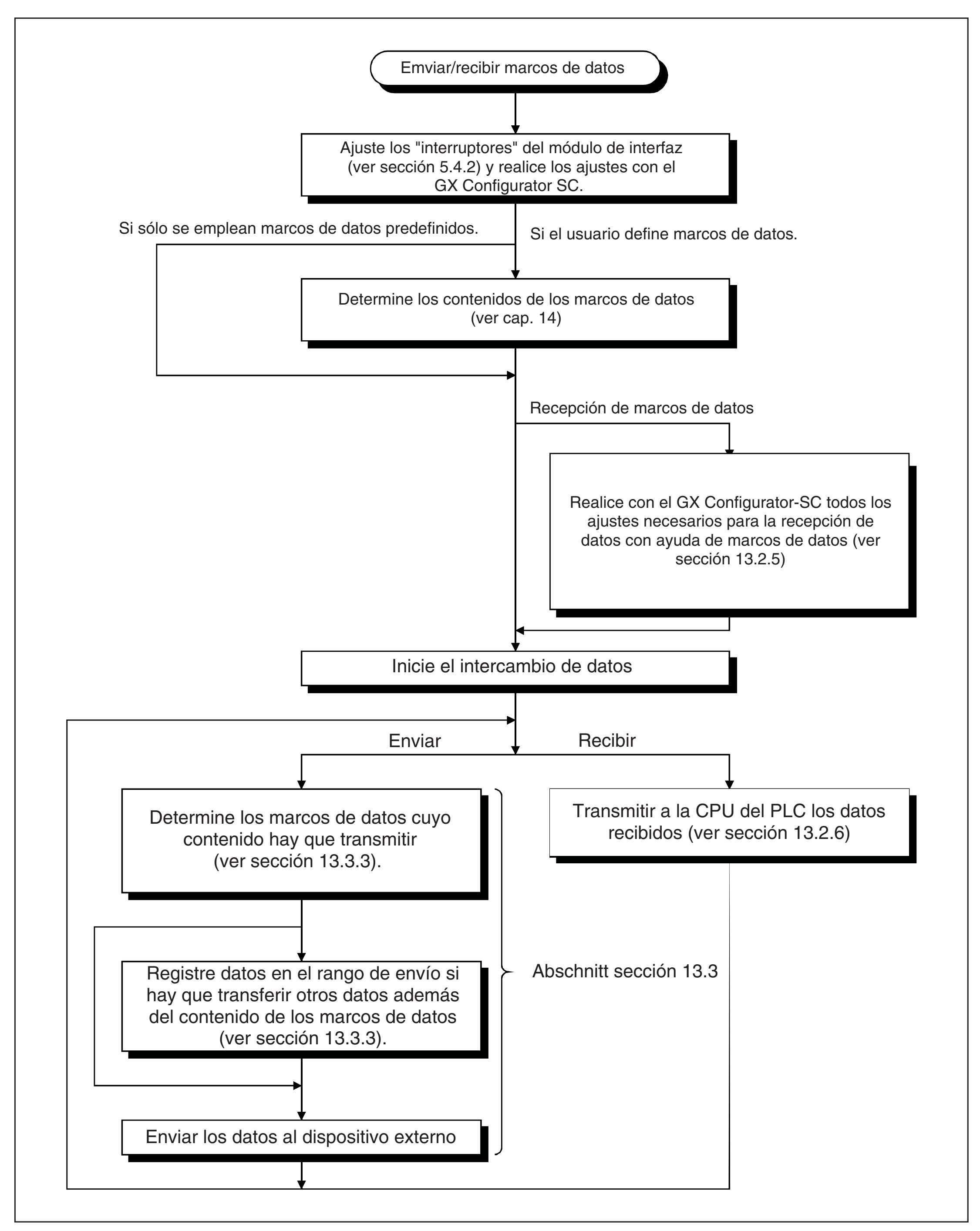
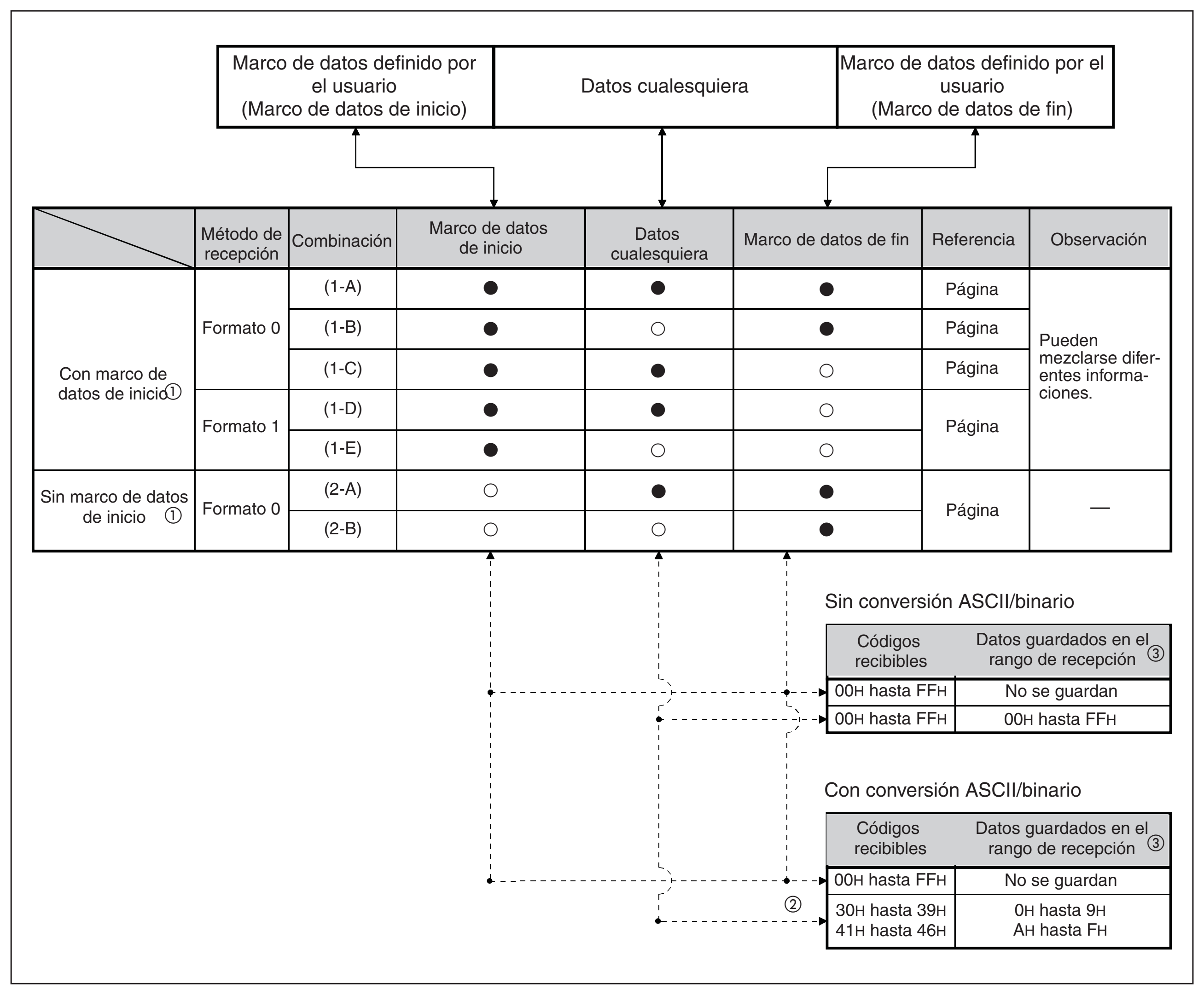


Fig. 13-2: *Preparación y desarrollo de la comunicación mediante marcos de datos definidos por el usuario*

13.2 Recepción de datos con marcos de datos

13.2.1 Composición de los datos recibidos

Antes y después de datos cualesquiera es posible disponer un marco de datos definido por el usuario. De allí resultan las combinaciones siguientes:



	Método de recepción	Combinación	Marco de datos de inicio	Datos cualesquiera	Marco de datos de fin	Referencia	Observación
Con marco de datos de inicio ①	Formato 0	(1-A)	●	●	●	Página	Pueden mezclarse diferentes informaciones.
		(1-B)	●	○	●	Página	
		(1-C)	●	●	○	Página	
	Formato 1	(1-D)	●	●	○	Página	
		(1-E)	●	○	○		
Sin marco de datos de inicio ①	Formato 0	(2-A)	○	●	●	Página	—
		(2-B)	○	○	●		

Sin conversión ASCII/binario

Códigos recibibles	Datos guardados en el rango de recepción ③
00H hasta FFH	No se guardan
00H hasta FFH	00H hasta FFH

Con conversión ASCII/binario

Códigos recibibles	Datos guardados en el rango de recepción ③
00H hasta FFH	No se guardan
② 30H hasta 39H 41H hasta 46H	0H hasta 9H AH hasta FH

Fig. 13-3: *Posibles combinaciones de marcos de datos y datos al recibir*

●: El elemento está contenido en los datos recibidos.
○: El elemento no está contenido en los datos recibidos.

① Para la recepción de datos es posible indicar hasta cuatro combinaciones de marcos de datos de inicio y/o de fin. Sin embargo, combinaciones con marco de inicio no pueden mezclarse con combinaciones sin marco de inicio.

② Si se reciben otros códigos que 30H – 39H y 41H – 46H, entonces se presenta un error durante la conversión ASCII/binario.

③ El módulo de interfaz registra en la primera dirección del rango de recepción cuántos datos se han recibido (ver secciones 7.1.2 y 8.2.1). Como unidad puede elegirse entre "bytes" y "palabras". Si se ha recibido un número impar de bytes, la longitud de los datos se calcula como se indica a continuación:

Longitud de los datos [palabras] = Número de bytes de datos recibidos ¸ 2 (los decimales se redondean hasta el entero superior)

Longitud de datos [bytes] = Número de bytes de datos recibidos
(En el byte de más valor de la última dirección del rango de entrada ocupada por los datos se registra el valor "00".)

INDICACIÓN

Si el módulo de interfaz recibe datos que se corresponden con un marco de datos de inicio o de fin guardado en un módulo, el módulo de interfaz desarrolla la recepción de datos con marco de datos.

Es posible indicar hasta cuatro combinaciones de marcos de datos de inicio y/o de fin. Si se han transmitido datos de un dispositivo externo, en la memoria buffer del módulo de interfaz se registra qué combinación se ha recibido (1 a 4). Al recibir a través de la interfaz CH1, esa indicación se encuentra en la dirección de la memoria buffer 603 (25BH) y al recibir a través de la CH2 en la dirección de la memoria buffer 619 (26BH).

Si se ha indicado código transparente, los elementos con el código adicional son retirados de los datos recibidos. Si los datos recibidos son convertidos del código ASCII al código binario, el código adicional es retirado antes de la conversión.

Diferencia entre el formato 0 y el formato 1

Las combinaciones (1-C) y (1-D) emplean ambas un marco de datos de inicio al que siguen los datos útiles, pero formatos diferentes.

- Recepción de datos en el formato 0 (combinación (1-C))

  Con el formato 0, se consideran datos válidos todos los datos que siguen el marco de datos de inicio. Cada vez que se alcanza el valor para el contador de datos (ver página 7-4), se guardan los datos en el rango de recepción y se solicita de la CPU del PLC que lea los datos del mismo.

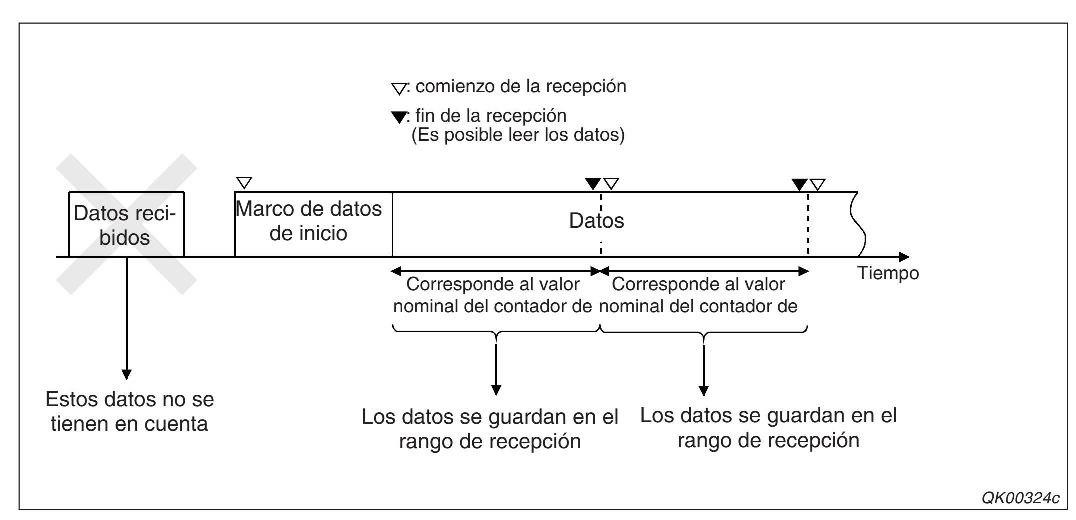


Fig. 13-4: *Con el formato 0, al marco de datos de inicio puede seguir una cantidad cualquiera de datos*

- Recepción de datos en el formato 1 (combinación (1-D))

  El módulo de interfaz comienza con el procesamiento de los datos recibidos cuando recibe datos que se corresponden con el contenido del marco de datos de inicio. Los datos se guardan en el rango de recepción cuando se ha recibido la cantidad de datos que se corresponde con el valor ajustado para el contador de datos para el formato 1, y el módulo de interfaz solicita entonces de la CPU del PLC que lea los datos de ese rango de la memoria buffer. Después se ignoran todos los demás datos. Los datos recibidos empiezan a contarse de nuevo sólo cuando se reciben de nuevo datos que se corresponden con el marco de datos de inicio (fig. 13-5).

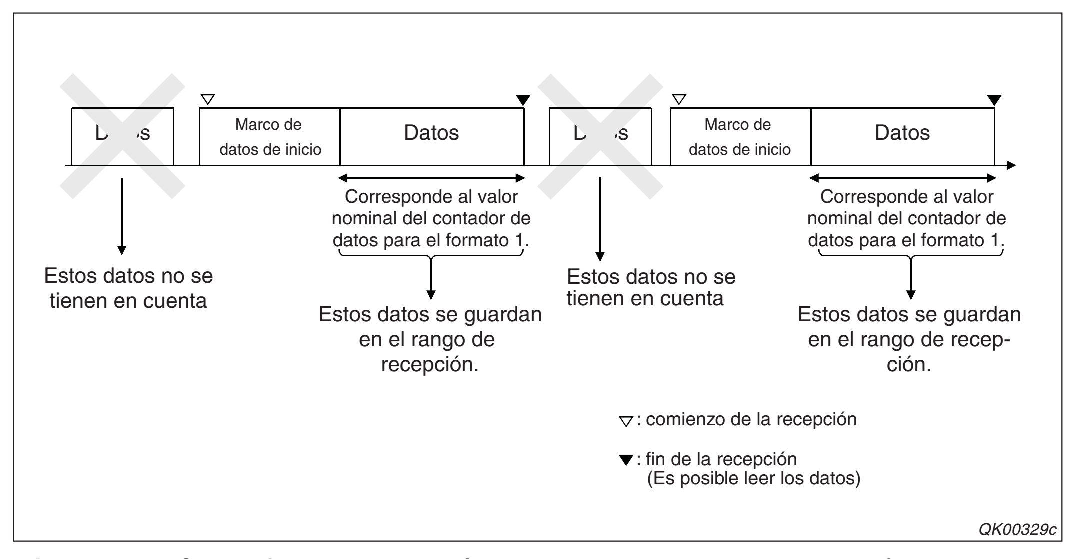


Fig. 13-5: *Con el formato 1, despúes del marco de datos de inicio sólo se guardan tantos datos como determina el contador de datos.*

13.2.2 Descripción de las combinaciones de marcos de datos y datos

Combinaciones que comienzan con un marco de datos (formato 0)

En las combinaciones (1-A), (1-B) y (1-C) en la figura de la página anterior, los datos se reciben en el formato 0. En todas esas combinaciones, a los datos útiles se les antepone un marco de datos.

- Recepción con la combinación (1-A)
  - Con la combinación (1-A), antes y después de los datos destinados para el PLC, el dispositivo externo envía datos que se corresponden con el contenido del marco de datos.
  - El módulo de interfaz ignora todos los datos que recibe antes del marco de datos de inicio.
  - El módulo de interfaz comienza con el procesamiento de los datos recibidos cuando recibe datos que se corresponden con el contenido del marco de datos de inicio. Después de que el módulo de interfaz ha recibido datos que se corresponden con el contenido del marco de datos de fin, guarda los datos recibidos en el rango de recepción de su memoria buffer y solicita a la CPU del PLC que lea los datos del rango de recepción.
  - El contador de datos (ver página 7-4) hay que ajustarlo a un valor mayor que el de los datos esperados.
  - El final de la transmisión de datos puede reconocerse por medio de una identificación de fin ajustada en el módulo de interfaz (ver página 7-2). Un reconocimiento de fin que sigue a los datos útiles es tratado como un dato normal. (Con la combinación (1-A), para la identificación del fin de la transmisión de datos sirve el marco de datos de fin.)

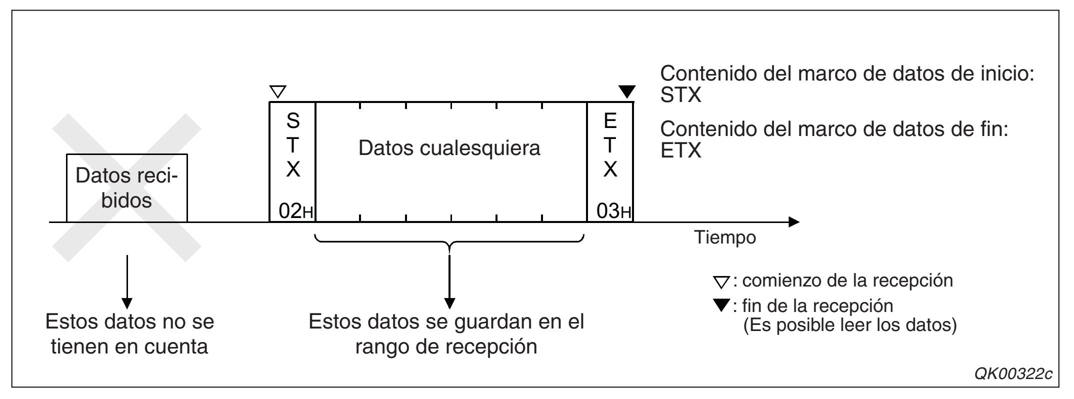


Fig. 13-7: *Ejemplo de la recpeción de datos con la combinación (1-A)*

- Recepción con la combinación (1-B)
  - Con la combinación (1-B) sólo se transmiten datos que se corresponden con los contenidos de marcos de datos.
  - El módulo de interfaz ignora todos los datos que recibe antes del marco de datos de inicio.
  - El módulo de interfaz comienza con el procesamiento de los datos recibidos cuando recibe datos que se corresponden con el contenido del marco de datos de inicio. Después de que el módulo de interfaz ha recibido datos que se corresponden con el contenido del último marco de datos, solicita a la CPU del PLC que lea los datos del rango de recepción. Dado que no se transmiten datos útiles, como longitud de los datos recibidos se indica el valor "0".
  - Como valor para el contador de datos (ver página 7-4) puede emplearse el ajuste estándar (511 palabras).

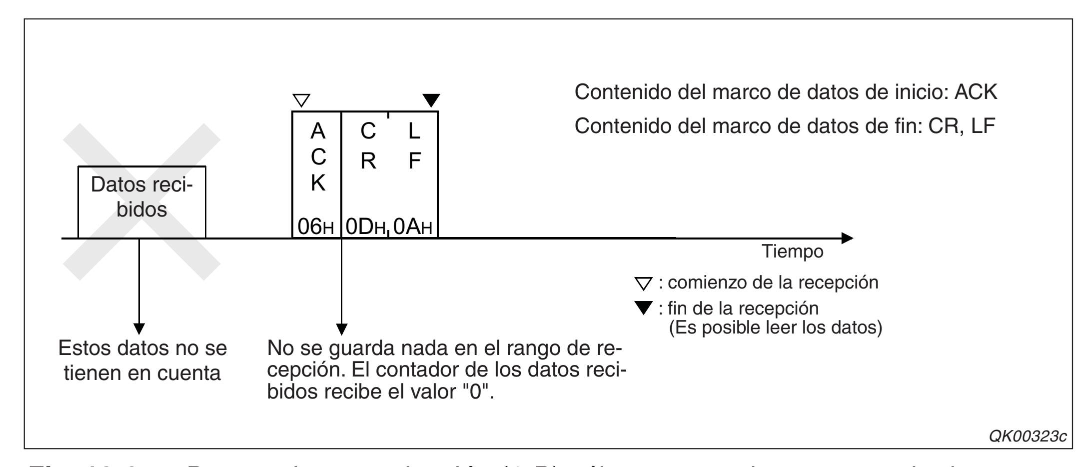


Fig. 13-6: *Durante la comunicación (1-B) sólo se transmiten marcos de datos*

- Recepción con la combinación (1-C)
  - Con la combinación (1-C), el comienzo de los datos destinados al PLC se caracteriza por medio de un marco de datos. Entonces siguen datos cualesquiera con una longitud fija.
  - El módulo de interfaz ignora todos los datos que recibe antes del marco de datos de inicio. Después de la recepción de este marco de datos, todos los otros datos son considerados como datos útiles.
  - El módulo de interfaz comienza con el procesamiento de los datos recibidos cuando recibe datos que se corresponden con el contenido del primer marco de datos. Cada vez que se alcanza el valor para el contador de datos (ver página 7-4), el módulo de interfaz solicita de la CPU del PLC que lea los datos del rango de recepción.
  - El final de la transmisión de datos puede reconocerse por medio de una identificación de fin ajustada en el módulo de interfaz (ver página 7-2). Un reconocimiento de fin que sigue a los datos útiles es tratado como un dato normal.

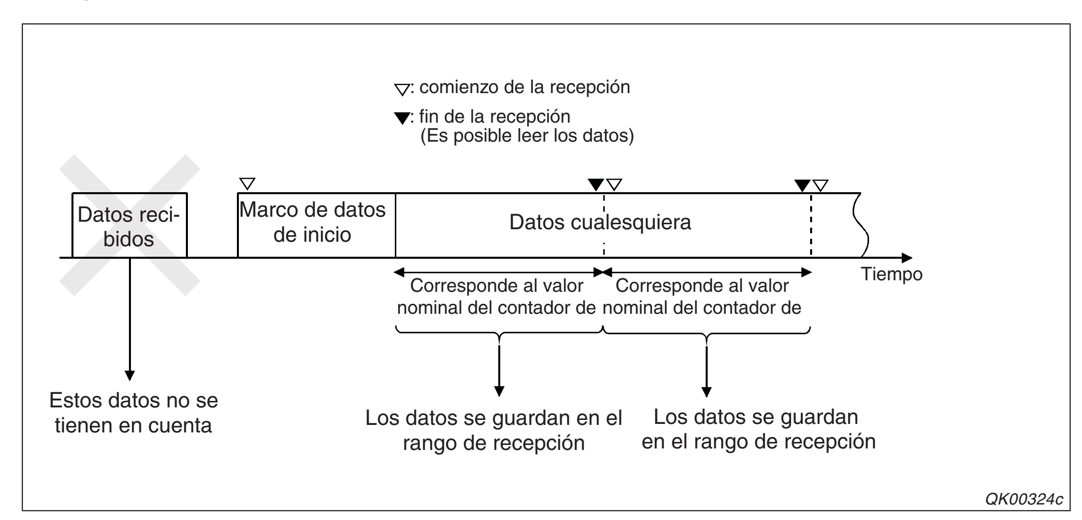


Fig. 13-8: *Con la combinación (1-C) sólo se envían datos despúes del marco de datos de inicio. No existe un marco de fin que indique el final de los datos.*

Otras combinaciones que comienzan con un marco de datos (formato 1)

- Recepción con las combinaciones (1-D) y (1-E)
  - Con estas combinaciones, un dispositivo externo envía primero datos que se corresponden con el contenido del marco de datos de inicio, y seguidamente los datos cuya longitud concuerda con el contador ajustado en el módulo de interfaz para el formato 1. Después de los datos útiles ya no siguen más datos (marco de datos).
  - El módulo de interfaz ignora todos los datos que recibe antes del marco de datos de inicio.
  - El módulo de interfaz comienza con el procesamiento de los datos recibidos cuando recibe datos que se corresponden con el contenido del marco de datos de inicio. Los datos se guardan en el rango de recepción cuando se ha recibido la cantidad de datos que se corresponde con el valor ajustado para el contador de datos para el formato 1, y el módulo de interfaz solicita entonces de la CPU del PLC que lea los datos de ese rango de la memoria buffer.
  - Sólo se considera el contador de datos especial para el formato 1. Su valor nominal hay que elegirlo de tal manera que sea posible recibir todos los datos enviados. (Es posible ajustar valores diferentes para cada una de las cuatro posibles combinaciones de marcos de datos para la recepción. La unidad de los datos es "bytes" o "palabras" y depende del ajuste básico.)
  - El final de la transmisión de datos puede reconocerse por medio de una identificación de fin ajustada en el módulo de interfaz (ver página 7-2). Un reconocimiento de fin que sigue a los datos útiles es tratado como un dato normal.

Ejemplo 1:
Si como marco de datos de inicio se emplea un marco que sólo contiene el código "06H" (ACK) y el contador de datos para el formato 1 está ajustado al valor "0", la CPU del PLC recibe una demanda de que lea los datos recibidos en cuanto que se reciba un byte con el carácter de control ACK.

Ejemplo 2:
Si como marco de datos de inicio se indica un marco que contiene el código "15H" (NAK) y el contador de datos para el formato 1 está ajustado al valor "2 bytes", la CPU del PLC recibe una demanda de que lea los datos recibidos en cuanto que se reciban datos NAK + 2 bytes.

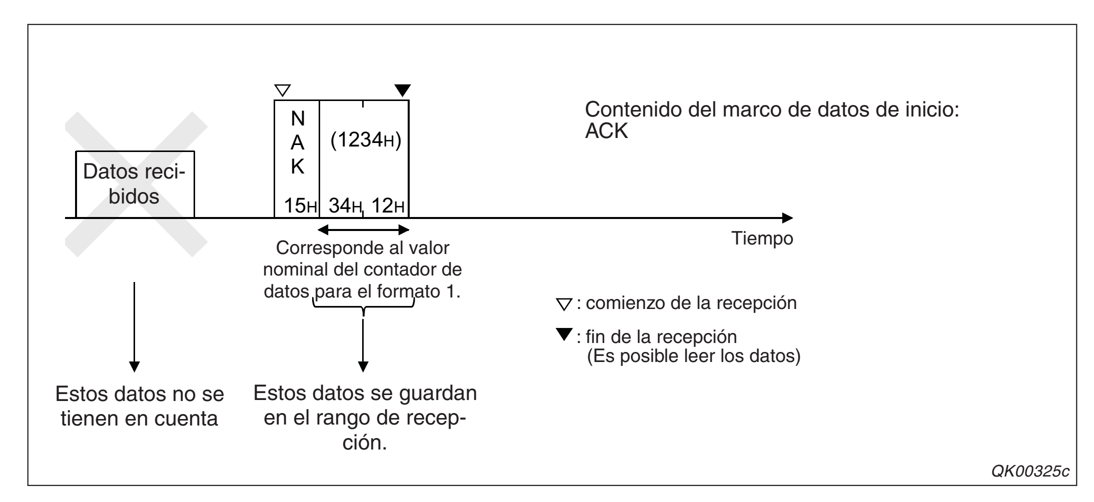


Fig. 13-9: *Con el formato 1 sólo se guardan tantos datos en el rango de recepción como se ha ajustado en el contador de datos.*

Combinaciones que no comienzan con un marco de datos (formato 0)

En las combinaciones (2-A) y (2-B) se no se emplea ningún marco de datos de inicio. Los datos se transfieren en el formato 0.

- Recepción con la combinación (2-A)
  - Para indicar el final de la transmisión, con la combinación (2-A) se emplea un marco de datos en lugar de una identificación de fin.
  - El módulo de interfaz trata como datos útiles todos los datos que recibe antes del marco de datos de fin.
  - En cuanto que el módulo de interfaz recibe datos del dispositivo externo, comienza con el procesamiento de los mismos. Después de que el módulo de interfaz ha recibido datos que se corresponden con el contenido del marco de datos de fin, guarda los datos recibidos en el rango de recepción de su memoria buffer y solicita a la CPU del PLC que lea los datos de este rango.
  - El contador de datos (ver página 7-4) hay que ajustarlo a un valor mayor que la cantidad de los datos esperados.
  - Si en el módulo de interfaz se ha fijado una identificación de fin (ver página 7-2), y se ha recibido este código, el comportamiento del módulo depende de en qué posición se encuentra el código dentro de los datos:
    La recepción finaliza si la identificación de fin se encuentra dentro de los datos.
    Si el marco de datos de fin es quien contiene el código para la identificación de fin, éste no se toma en consideración.

La figura siguiente muestra un ejemplo para la recepción con la combinación (2-A). En el marco de datos empleado como marco de datos de fin están registrados los códigos "03H", "0DH" y "0AH". El módulo de interfaz concluye la recepción en cuanto que recibe estos caracteres de control.

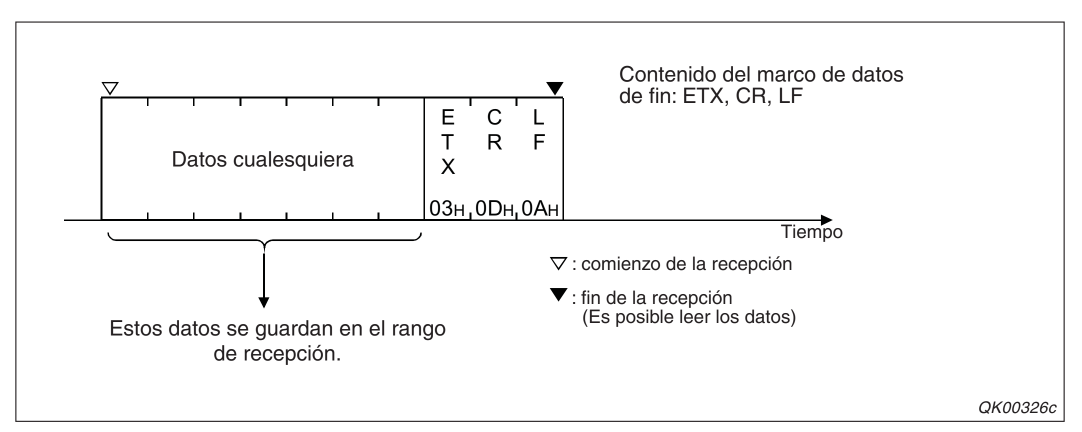


Fig. 13-10: *El módulo de interfaz le comunica a la CPU del PLC que han llegado datos despúes de haber recibido los caracteres de control ETX, CR y*

- Recepción con la combinación (2-B)
  - La combinación (2-B) puede emplearse sólo para la transmisión de datos fijos. El dispositivo externo envía sólo datos que se corresponden con el contenido de un marco de datos.
  - Observe que el módulo de interfaz trata como datos útiles todos los datos que recibe antes del marco de datos de fin.
  - Después de que el módulo de interfaz ha recibido datos que se corresponden con el contenido del marco de datos de fin, solicita a la CPU del PLC que lea los datos del rango de recepción. Dado que no se transmiten datos útiles, como longitud de los datos recibidos se indica el valor "0".

– Como valor para el contador de datos (ver página 7-4) puede emplearse el ajuste estándar (511 palabras).

– Si se ha fijado una identificación de fin (ver página 7-2), y este código es transmitido dentro del marco de datos, entonces no se la tiene en cuenta. (Dado que además del marco de datos no se transmiten otros datos, una identificación de fin carece de efecto.)

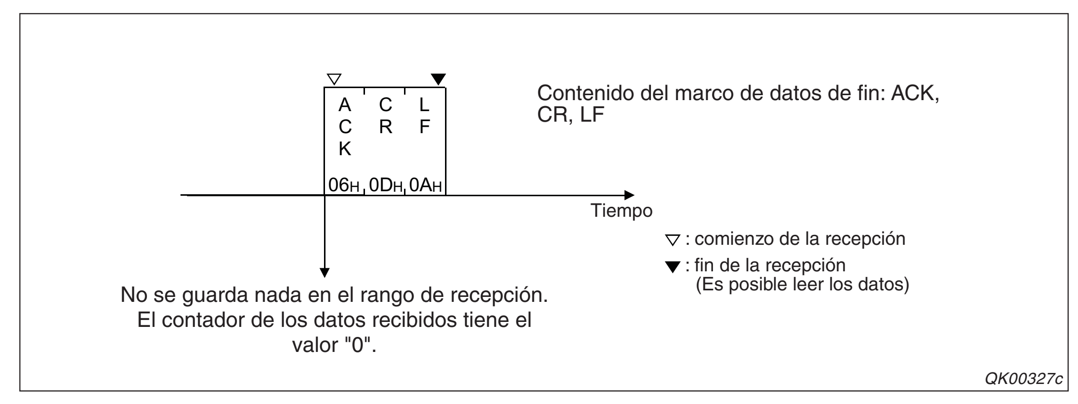


Fig. 13-11: *Ejemplo para la recepción con la combinación (2-B), con la que sólo se transmite un marco de datos.*

13.2.3 Momentos para el comienzo y el fin de la recepción

La tabla siguiente muestra cuándo comienza el procesamiento de los datos recibidos y cuándo se guardan los datos y quedan a disposición de la CPU del PLC en caso de que

– al recibir datos no se empleen marcos de datos definidos por el usuario.

– se emplee una identificación de fin o un contador de datos (en general o para el formato 1).

Momento	Ajuste para marcos de datos	Condición para el inicio o la finalización de la recepción	
		Formato 0	**Format 1**
Comienzo de la recepción	Con marco de datos de inicio	Al recibir el marco de datos de inicio.	
	Sin marco de datos de inicio	Al llegar datos	—
Fin de la recepción* (Los datos recibidos pueden ser leídos por la CPU del PLC.)	–	● Al recibir el marco de datos de fin ● Al recibir la identificación de fin (Sólo cuando no se emplea ningún marco de datos de inicio.) ● Cuando se ha alcanzado el valor nominal del contador de datos.	● Cuando el contador de datos está ajustado al valor 0 para el formato 1 y se ha recibido el marco de datos de inicio. ● Cuando el contador de datos está ajustado al valor >0 para el formato 1 y se ha recibido la cantidad correspondiente de datos.
		Cuando se presenta un error. (Transgresión del tiempo de supervisión para la recepción de datos prescrito por el temporizador 0)	

Tab. 13-1: *El comienzo y el fin de la recepción de datos son influidos por diversos factores.*

* Todos los datos (a excepción del contenido de marcos de datos) que se reciben hasta que se produce uno de los acontecimientos descritos en la columna de la derecha, se guardan en el rango de recepción.

Para adaptar el intercambio de datos con el protocolo libre a un dispositivo externo es importante saber cómo reacciona el módulo de interfaz al recibir.

Al emplear marcos de datos definidos por el usuario, el momento en el que se finaliza la recepción y se le pide a la CPU del PLC que lea los datos es algo que depende de otros factores. Esos factores se aducen en la tabla siguiente.

<table>
<tr><th rowspan="2">Combinación</th><th rowspan="2">Cantidad de datos recibidos①</th><th colspan="5">Acontecimiento al recibir datos</th></tr>
<tr><th>Recepción de datos antes de la recepción del marco de datos de inicio</th><th>Recepción del marco de datos de inicio</th><th>Recepción de datos cualesquiera</th><th>Recepción del marco de datos de fin</th><th>Recepción de la identificación de fin ②</th></tr>
<tr><td rowspan="2">(1-A)</td><td>Cantidad de datos transmitida < contador de datos</td><td rowspan="9">Se eliminan los datos.</td><td rowspan="8">Comienzo de la recepción</td><td>—</td><td>ver Fig. 13-13, arriba izquierda</td><td rowspan="2">Los datos de la identificación de fin son tratados como datos normales</td></tr>
<tr><td>Cantidad de datos transmitida M contador de datos</td><td colspan="2">ver Fig. 13-13, arriba derecha</td></tr>
<tr><td>(1-B)</td><td>Cantidad de datos transmitida = 0</td><td>—</td><td>ver Fig. 13-13, centro</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="2">(1-C)</td><td>Cantidad de datos transmitida m contador de datos</td><td>ver Fig. 13-13, abajo izquierda</td><td rowspan="4">—</td><td rowspan="3">Los datos de la identificación de fin son tratados como datos normales</td></tr>
<tr><td>Cantidad de datos transmitida > contador de datos</td><td>ver Fig. 13-13, abajo derecha</td></tr>
<tr><td>(1-D)</td><td>Cantidad de datos transmitida = Contador de datos para formato 1 > 0</td><td>ver Fig. 13-12, arriba</td></tr>
<tr><td>(1-E)</td><td>Cantidad de datos transmitida = Contador de datos para formato 1= 0</td><td>Comienzo de la recepción
ver Fig. 13-12, abajo</td><td></td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="2">(2-A) ③</td><td>Cantidad de datos transmitida < contador de datos</td><td rowspan="3">—</td><td rowspan="3">—</td><td>Comienzo de la recepción</td><td>ver Fig. 13-14, arriba izquierda</td><td>ver Fig. 13-14, arriba derecha</td></tr>
<tr><td>Cantidad de datos transmitida M contador de datos</td><td colspan="2">Comienzo de la recepción, s. Fig. 13-14, centro izquierda</td><td>ver Fig. 13-14, centro derecha</td></tr>
<tr><td>(2-B) ③</td><td>Cantidad de datos transmitida = 0</td><td>—</td><td>Comienzo de la recepción
ver Fig. 13-14, abajo.</td><td>—</td></tr>
</table>

Tab. 13-2: Sinopsis de las conbinaciones de marcos de datos

① La cantidad de datos transmitida corresponde a los datos (a excepción de los marcos de datos) que el dispositivo externo envía al módulo de interfaz.
Los contadores de datos se ajustan en los parámetros y limitan la cantidad de datos recibidos (ver sección 7.1.1)

② La recepción de los datos no es finalizada por la identificación de fin (ver sección 7.1.1) cuando el código de la identificación de fin empleado también está contenido en el marco de datos.

③ Si sólo hay dispuesto un marco de datos al final de los datos transmitidos, la recepción de los datos no se supervisa con el tiempo establecido con el temporizador 0 (cap. 10).

INDICACIÓN Cuando se produce un error durante la recepción, los datos recibidos hasta ese momento se registran en el rango de recepción en la memoria buffer del módulo de interfaz. Mediante las entradas X4 o XB se le comunica a la CPU del PLC que se ha presentado un error y que los datos posiblemente no estén completos.

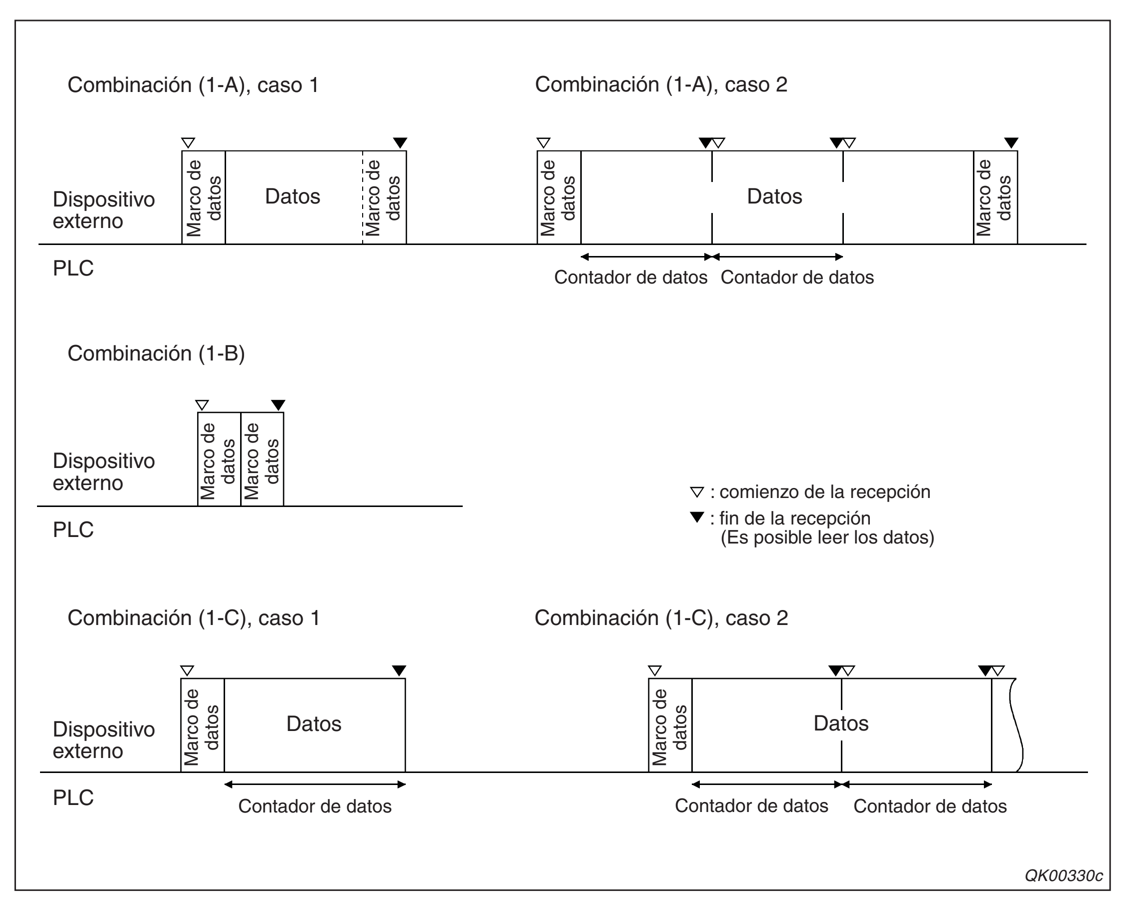


Fig. 13-13: *Recepción en formato 0 (con marco de datos de inicio)*

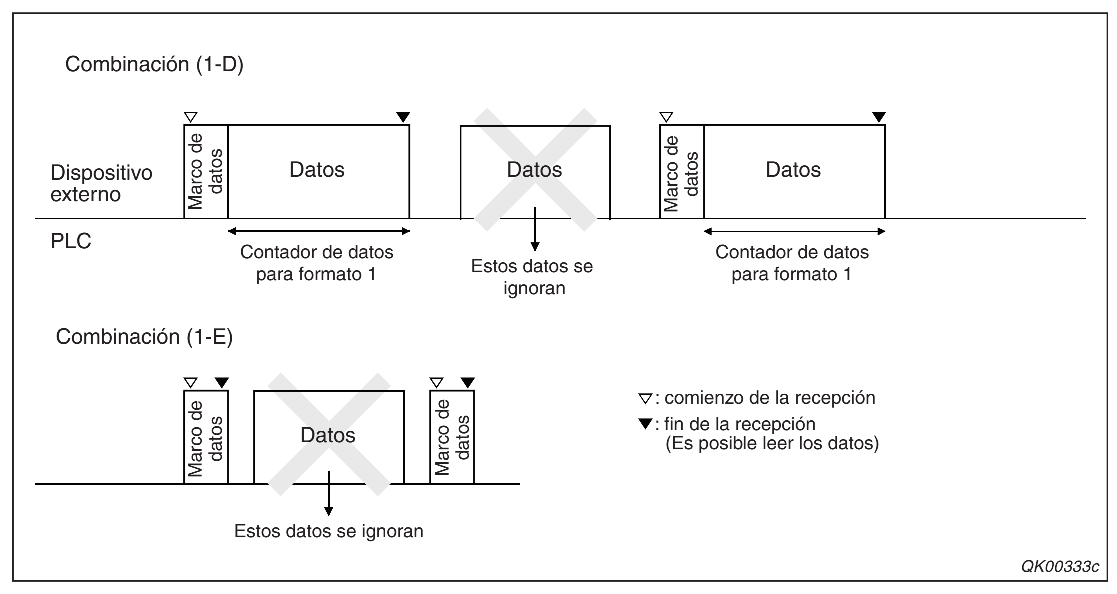


Fig. 13-12: *Al recibir en el formato 1, siempre se envía un marco de inicio delante de los datos*

INDICACIÓN Con el formato 1, después de la recepción de la cantidad de datos predeterminada mediante el contador de datos, el módulo de interfaz comprueba otra vez si se ha recibido anteriormente el marco de datos de inicio. Se ignoran los datos que llegan durante ese tiempo.

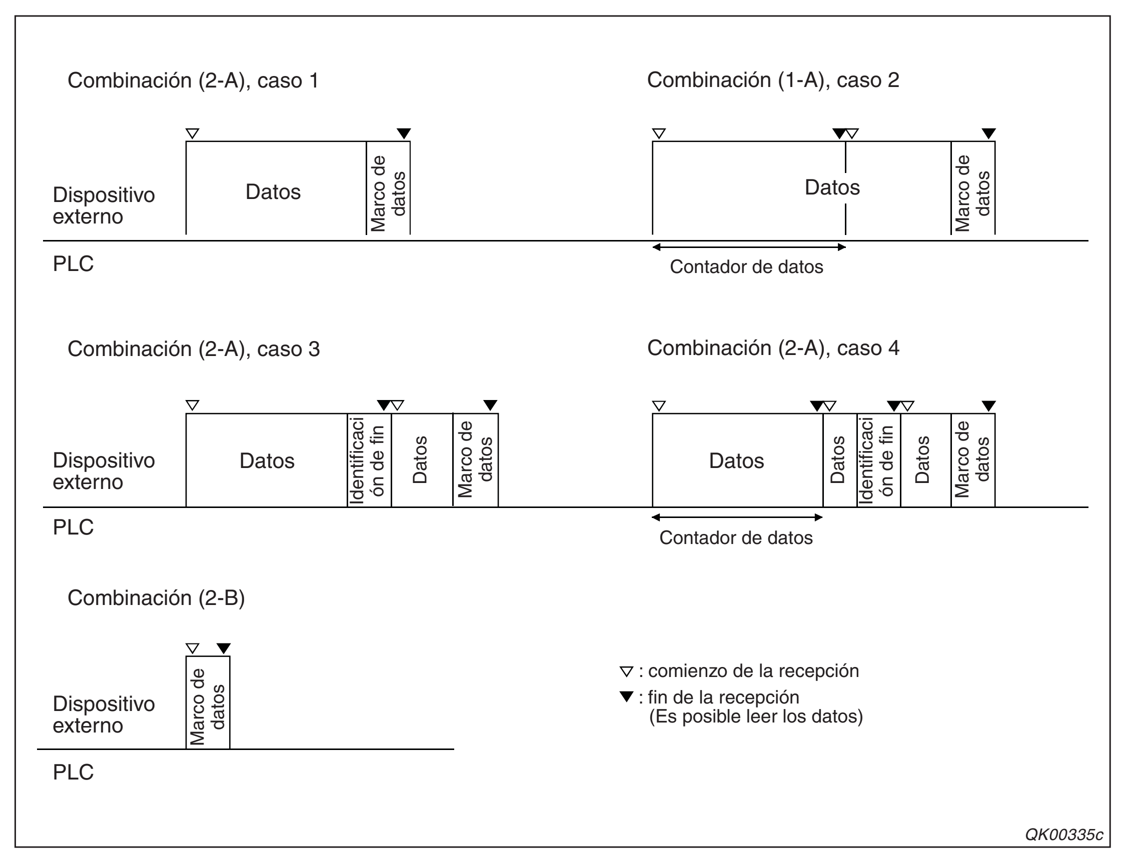


Fig. 13-14: *Recepción en formato 0 (sin marco de datos de inicio)*

13.2.4 Recorrido de señal al recibir

Si un módulo de interfaz recibe de un dispositivo externo datos que concuerdan con el contenido del marco de datos indicado, resulta el recorrido de señal representado abajo. Antes de poner el módulo de interfaz en funcionamiento hay que determinar con el software GX Configurator-SC qué marcos de datos se emplean.

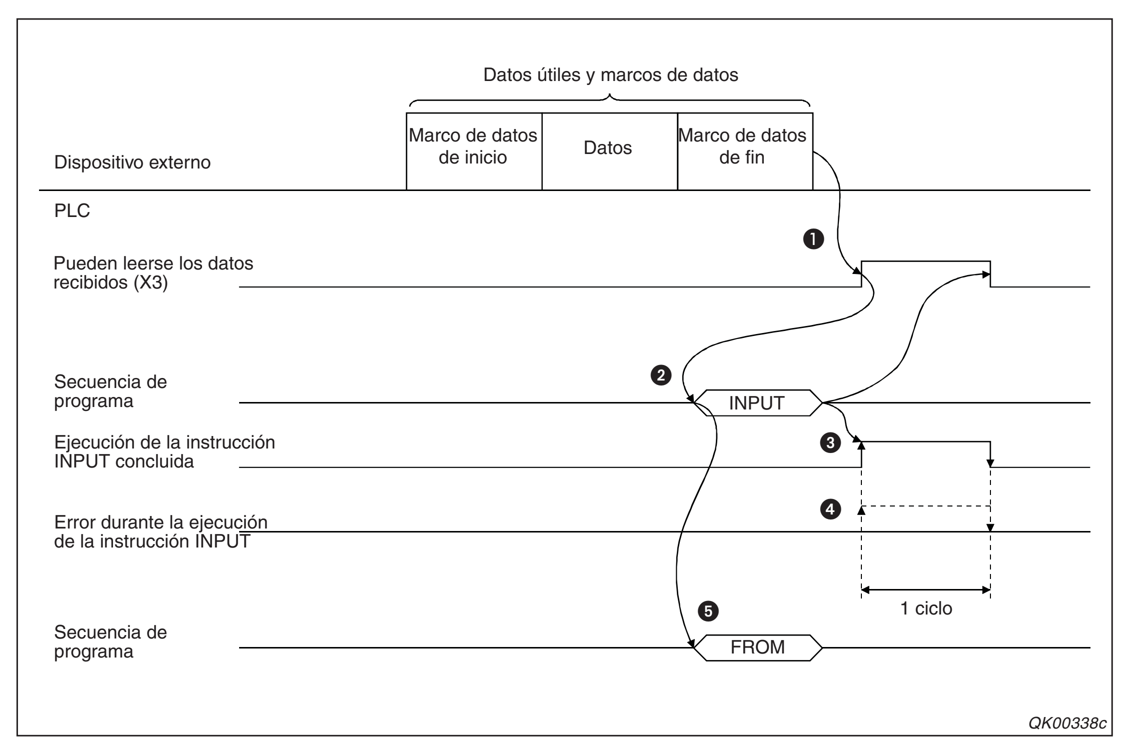


Fig. 13-15: *Ejemplo del recorrido de señal cuando un módulo de interfaz con la dirección de inicio de E/S X/Y00 recibe datos a través de CH1*

❶ A la CPU del PLC se le comunica que se han recibido datos por medio de una entrada (cap. 4.1). Este momento depende de la combinación de marcos de datos empleada. Indicaciones más detalladas al respecto puede encontrarlas en la sección 13.2.3.

❷ Con una instrucción INPUT se leen los datos del rango de recepción en la memoria buffer del módulo de interfaz y se transfieren a la CPU del PLC. Para la interfaz CH1 empleada en este ejemplo está preajustado el rango de memoria 1536 (600H) hasta 2047 (7FFH).

❸ Cuando ha concluido el procesamiento de la instrucción INPUT, se pone un operando de bit durante un ciclo PLC.

❹ Un segundo operando de bit se pone adicionalmente durante un ciclo cuando se ha producido un error durante la ejecución de la instrucción INPUT.

❺ Con una instrucción FROM se lee la memoria de la memoria buffer 603 (25BH). El módulo de interfaz registra aquí cuál combinación se ha recibido de las como máximo cuatro combinaciones fijadas.

13.2.5 Determinación del marco de datos para la recepción

Es posible realizar todos los ajustes necesarios con el software GX Configurator-SC si se desean emplear marcos de datos para la recepción de datos con el protocolo libre.

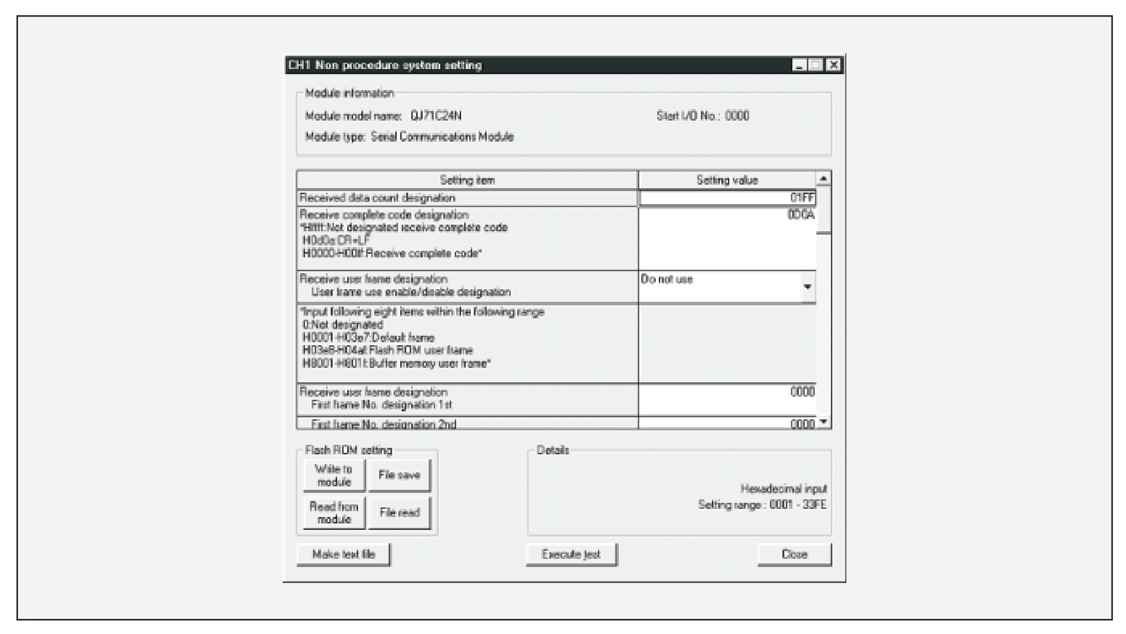


Fig. 13-16: *Los ajustes para los marcos de datos se llevan a cabo en el cuadro de diálogo* ***Non procedure system setting***

Ajuste en el GX Configurator-SC	Significado		Observación
	Formato 0	Formato 1	
Received data count designation (Contador de datos)	Si se excede el valor del contador de datos, los datos recibidos se guardan en el rango de entrada..	No se toma en consideración el ajuste de este contador. Para el formato 1 hay un contador de datos especial.	ver secciones 7.1.1 y 13.2.3
Receive complete code designation (Identificación de fin)	Si se emplea un marco de datos de inicio, entonces no es válida la indicación de una identificación de fin. Sin un marco de datos de inicio, los datos se guardan despúes de la recepción del código indicado, y a la CPU del PLC se le pide que lea los datos.		
Receive user frame designation (Empleo de marcos de datos)	Elija *"Use"*. (Emplear marcos de datos definidos por el usuario)		ver descripción en las páginas siguientes
First frame No. designation 1st to 4th (N°. del marco de datos de inicio, combinación 1 a 4)	Número del marco de datos empleado Rango de valores: 0* ó ≥ 1	Número del marco de datos empleado Rango de valores: ≥ 1	
Last frame No. designation 1st to 4th (N°. del marco de datos de fin, combinación 1 a 4)	Número del marco de datos empleado Rango de valores: 0* ó M 1	Entre "0*".	
User frame receive format designation 1st to 4th (Formato de recepción, combinación 1 a 4)	Elija "*Format 0*"	Elija "*Format 1*"	
Exclusive format-1 received data count 1st to 4th (Contador de datos para formato 1, combinaciones 1 a 4)	No se toma en consideración el ajuste de este contador con formato 0.	Se establece cuántos datos han de tomarse en el rango de recepción.	

Tab. 13-3: *Posibilidades de ajuste en el cuadro de diálogo* ***Non procedure system setting***

* El valor "0"significa que no se emplea ningún marco de datos.

Descripción detallada de los ajustes

A continuación se describen con más precisión los ajustes en el cuadro de diálogo Non procedure system setting. Para el caso de que haya que comprobar los ajustes en la secuencia de programa del PLC, también se indican las direcciones de la memoria buffer en las que se encuentran los ajustes.

- *Receive user frame designation* (empleo de marcos de datos)

  Si se desea emplear marcos de datos en la recepción, elija "Use”. En la dirección correspondiente de la memoria buffer del módulo de interfaz se registra entonces el valor "1".

  Después de que el módulo de interfaz ha asumido los ajustes, sobrescribe con el valor "2" el contenido de la célula de memoria buffer.

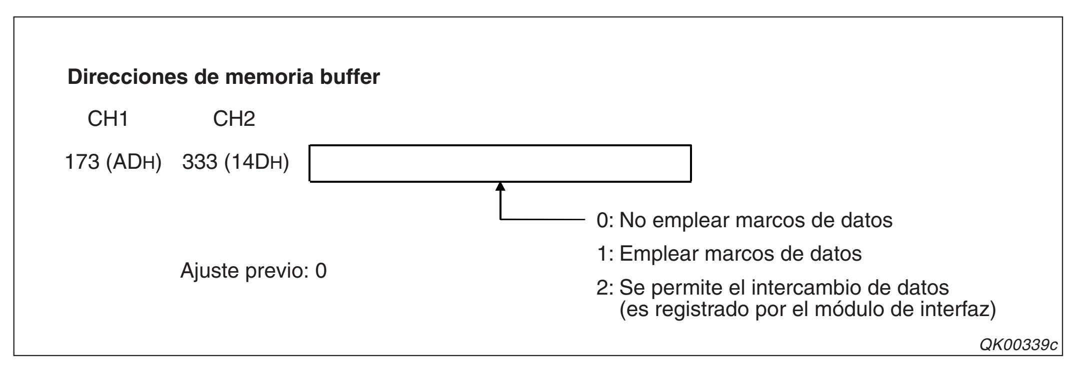


Fig. 13-17: *La liberación de la comunicación es registrada en la memoria buffer por el módulo de interfaz.*

Después de que el contenido de la dirección de la memoria buffer 173 (ADH) o bien 333 (14DH) ha tomado el valor "2" es posible ya recibir datos del dispositivo externo.

INDICACIÓN El módulo de interfaz tampoco puede enviar datos mientras que el contenido de las direcciones de la memoria buffer indicadas arriba no sea "2".

- *First frame No. designation 1st to 4th*, *Last frame No. designation 1st to 4th* (número del marco de datos de inicio y del de fin para las cuatro combinaciones como máximo)

  Al recibir con marcos de datos es posible emplear un marco de datos de inicio y uno de fin, sólo un marco de datos de inicio o sólo un marco de datos de fin. Es posible indicar como máximo cuatro de esas combinaciones de marcos de datos. El número del marco de datos de inicio de la primera combinación se determina con First frame No. 1st y el del marco de datos de fin de la primera combinación con Last frame No. 1st.
  First frame No. 2nd, 3rd y 4th y Last frame No. 2nd, 3rd y 4th denominan los números de los marcos de datos de la segunda, tercera y cuarta combinación.

  Los números de los marcos de datos hay que indicarlos siempre por pares. Si no se deben emplear marcos de datos de inicio o de fin, entre el valor "0" en lugar de un número de marco de datos.

  Para la disposición de las combinaciones de marcos de datos hay que observar las indicaciones siguientes:

  – Si una combinación contiene un marco de datos de inicio, también hay que emplear marcos de datos de inicio en las otras combinaciones.

– Si se emplean combinaciones con marcos de datos de inicio, para la asignación a la primera y hasta a la cuarta combinación de marcos de datos hay que indicar primero las combinaciones con marcos de datos de inicio y de fin, y seguidamente las combinaciones sin marco de datos de fin. Por ejemplo:

  Combinación 1: 3E8H (marco de datos de inicio), 3E9H (marco de datos de fin)
  Combinación 2: 3EAH (marco de datos de inicio), 3EBH (marco de datos de fin)
  Combinación 3: 3ECH (marco de datos de inicio), 0H (sin marco de datos de fin)
  Combinación 4: 3EDH (marco de datos de inicio), 0H (sin marco de datos de fin)

– Si una combinación no contiene ningún marco de datos de inicio, tampoco se pueden emplear marcos de datos de inicio en las otras combinaciones.

– El mismo marco de datos (es decir, el mismo número de marco de datos) no puede indicarse varias veces como marco de datos de inicio. Tampoco es posible indicar en cada una de las combinaciones marcos de datos de inicio con números diferentes pero con contenidos idénticos.
  En el caso de marco de datos s de fin no hay ninguna limitación.

Para marcos de datos pueden indicarse los números siguientes:

– 0: No se emplea ningún marco de datos

– 1H hasta 3E7H (1 hasta 999): Marcos de datos predefinidos que están guardados en la ROM del módulo de interfaz (ver página 14-8)

– 3E8H hasta 4AFH (1000 hasta 1999): Marcos de datos libremente definibles (ver sección 14-1), guardados en la Flash-EPROM del módulo de interfaz

– 8001H hasta 801FH (-32767 hasta -32737): Marcos de datos de la memoria buffer del módulo de interfaz (ver página 14)

Al recibir datos con el protocolo libre no es posible emplear marcos de datos que contienen los códigos adicionales descritos en el capítulo 16.

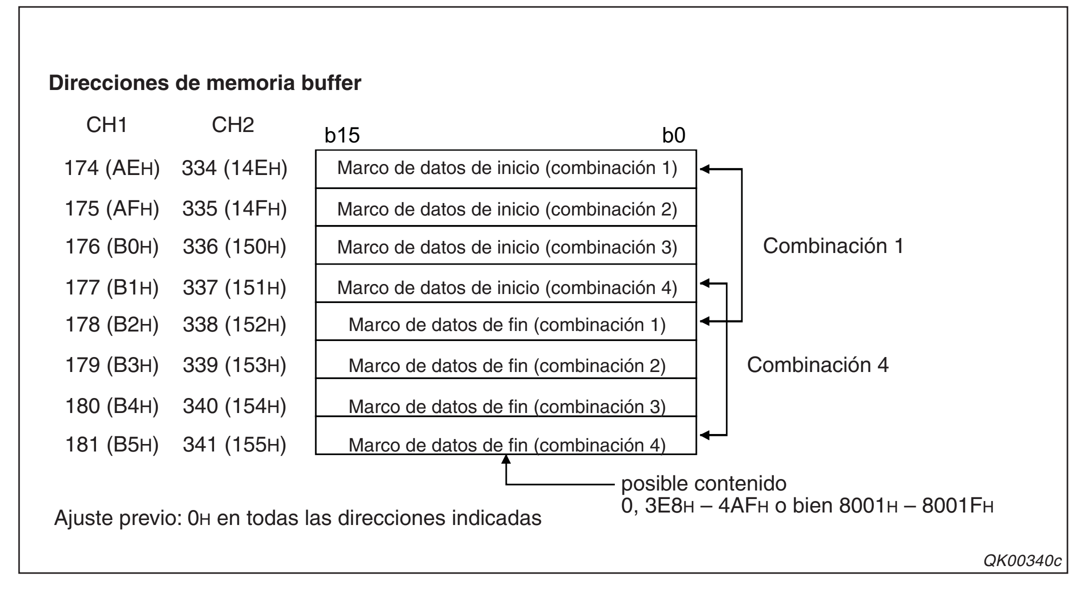


Fig. 13-18: *Así se registran los núemros de los marcos de datos en la momoria buffer*

- User frame receive format designation 1st to 4th
  (Formato de recepción para las combinaciones 1 a la 4)

  Para cada una de las hasta cuatro combinaciones es posible elegir los formatos de recepción 0 y 1. La diferencia entra ambos formatos se explica en la página 13-4.

  Entradas en los campos User frame receive format designation son válidas sólo cuando se emplean las combinaciones de marcos de datos correspondientes.

INDICACIÓN En combinaciones sin marcos de datos de inicio siempre se emplea el formato 0 para la recepción, también aunque con el GX Configurator-SC se haya ajustado el formato 1.

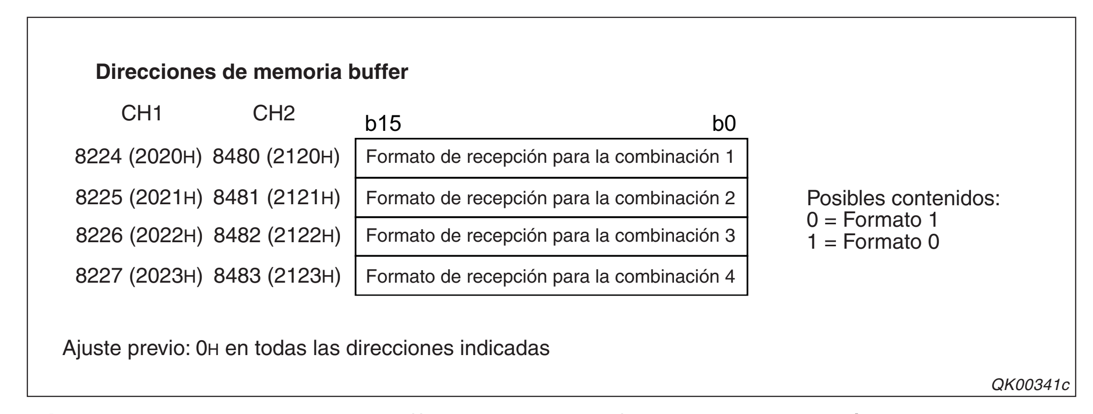


Fig. 13-19: *En la memoria buffer se guarda el formato de recepción para cada una de las como máx. 4 combinaciones de marcos de datos*

- *Exclusive format-1 received data count 1st to 4th*
  (Contador de datos para formato 1, combinaciones 1 a 4)

  Cuando se recibe en formato 1, hay que indicar con un contador de datos especial, después de cuántos datos recibidos se debe solicitar que lea los datos a la CPU del PLC (ver página 14-4.). Para cada una de las hasta cuatro combinaciones de marcos de datos se dispone de un contador de datos para el formato 1.

  Determine para los contadores valores nominales que no excedan la capacidad del rango de recepción.

  La unidad de los contadores de datos es o bien "bytes" o "palabras" y depende del ajuste básico del módulo de interfaz.

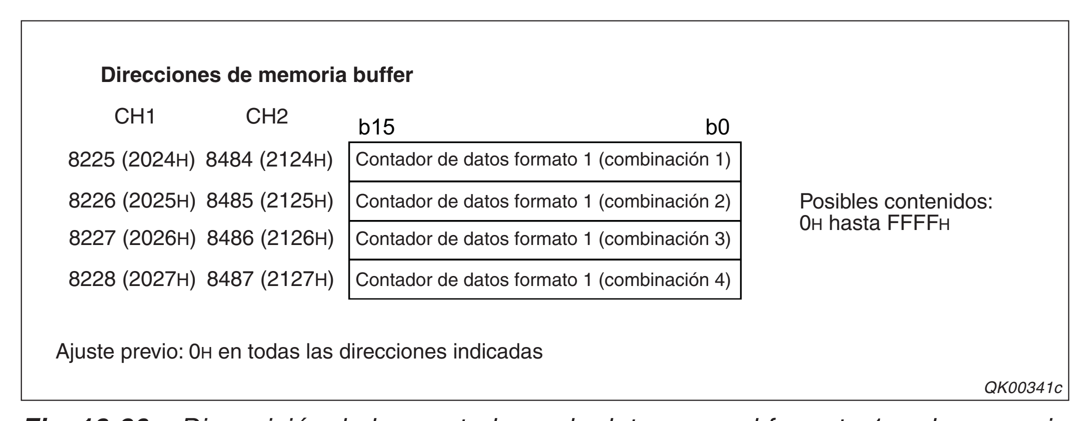


Fig. 13-20: *Disposición de los contadores de datos para el formato 1 en la memoria buffer*

Ejemplos para la determinación de marcos de datos para la recepción

El ajuste de marcos de datos con el software GX Configurator-SC se ilustra a continuación por medio de dos ejemplos.

En el primer ejemplo se emplean para la recepción de datos con el protocolo libre tres combinaciones de marcos de datos con marco de datos de inicio, y en el segundo ejemplo tres combinaciones sin marco de datos de inicio.

- Ejemplo 1: Combinaciones con marco de datos de inicio

Marco de datos		Formato de recepción	Valor nominal del contador de datos para formato 1	Observación
Combinación 1	Marco de datos de inicio y de fin	Formato 0	—	Vale el ajuste del contador de datos normal
Combinación 2	Sólo un marco de datos de inicio	Formato 1	0H	Vale el ajuste del contador de datos para el formato 1
Combinación 3	Sólo un marco de datos de inicio	Formato 1	2H	

Tab. 13-4: Los ajustes para estas tres combinaciones de marcos de datos son llevadas a cabo con el GX Configurator-SC (ver la próxima tabla)

Ajuste en el GX Configurator-SC		Valor de ajuste	Observación
Received data count designation (Contador de datos)		1FFH	Este ajuste vale sólo para formato 0.
Receive complete code designation (Identificación de fin)		FFFFH	No se emplea ninguna identificación de fin
Receive user frame designation (Empleo de marcos de datos)		"Use"	Elija siempre "Use" para permitir el uso de marcos de datos.
First frame No. designation (N°. del marco de datos de inicio)	Combinación 1	3E8H	Para las tres primeras combinaciones se indican los números de los marcos de datos empleados.
	Combinación 2	3E9H	
	Combinación 3	3EAH	
	Combinación 4	0H	No se indica nungún marco que no emplee la combinación 4.
Last frame No. designation (N°. del marco de datos de fin)	Combinación 1	41DH	Sólo se indica un marco de datos de fin con la primera combinación.
	Combinación 2	0H	Con estas combinaciones no se emplea ningún marco de datos de fin.
	Combinación 3	0H	
	Combinación 4	0H	No se indica nungún marco, porque no se emplea la combinación 4.
User frame receive format designation (Formato de recepción)	Combinación 1	Format 0	Para esta combinación vale el ajuste del contador de datos en la línea superior.
	Combinación 2	Format 1	Para esta combinación valen los ajsutes del contador de datos para el formato
	Combinación 3	Format 1	
	Combinación 4	Format 0	La combinación 4 no se emplea.
Exclusive format-1 received data count (Contador de datos para formato 1)	Combinación 1	0H	—
	Combinación 2	0H	
	Combinación 3	2H	
	Combinación 4	0H	

*Tab. 13-5: Ajustes para el ejemplo en el cuadro de diálogo **Non procedure system setting del GX Configurator-SC***

- Ejemplo 2: Combinaciones sin marco de datos de inicio

Marco de datos		Formato de recepción	Valor nominal del contador de datos para formato 1	Observación
Combinación 1	Sólo un marco de datos de fin	Formato 0	—	Vale el ajuste del contador de datos normal
Combinación 2	Sólo un marco de datos de fin			
Combinación 3	Sólo un marco de datos de fin			

Tab. 13-6: *Las combinaciones sin marcos de datos de inicio sólo pueden recibirse en el formato 0*

Ajuste en el GX Configurator-SC		Valor de ajuste	Observación
Received data count designation (Contador de datos)		1FFH	Este ajuste vale sólo para formato 0.
Receive complete code designation (Identificación de fin)		00□□H	Entre siempre una identificación de fin.
Receive user frame designation (Empleo de marcos de datos)		"Use"	Elija siempre "Use" para permitir el uso de marcos de datos.
First frame No. designation (N°. del marco de datos de inicio)	Combinación 1	0H	No se emplean marcos de datos de inicio.
	Combinación 3	0H	
	Combinación 3	0H	
	Combinación 4	0H	
Last frame No. designation (N°. del marco de datos de fin)	Combinación 1	41DH	Para las tres primeras combinaciones se indican los números de los marcos de datos empleados.
	Combinación 2	41EH	
	Combinación 3	41FH	
	Combinación 4	0H	No se indica nungún marco, porque no se emplea la combinación 4.
User frame receive format designation (Formato de recepción)	Combinación 1	Formato 0	Sin marco de datos de inicio sólo es posible la recepción en formato 0.
	Combinación 2	Formato 0	
	Combinación 3	Formato 0	
	Combinación 4	Formato 0	La combinación 4 no se emplea.
Exclusive format-1 received data count (Contador de datos para formato 1)	Combinación 1	0H	No es necesario un ajuste, porque se recibe en formato 0.
	Combinación 2	0H	
	Combinación 3	0H	
	Combinación 4	0H	

Tab. 13-7: *Ajustes para el segundo ejemplo en el cuadro de diálogo* ***Non procedure system setting del GX Configurator-SC***

13.2.6 Programación en el PLC para la recepción de datos

Los datos pueden transmitirse a la CPU del PLC después de que un módulo de interfaz los haya recibido de un dispositivo externo. Al igual que con la recepción sin marco de datos (sección 7.1.3), para ello se emplea una instrucción INPUT.

En el ejemplo de programa siguiente, los datos recibidos se guardan en el PLC a partir del registro de datos D10. Adicionalmente, en el registro D0 se guarda también el número de la combinación de marcos de datos recibida.

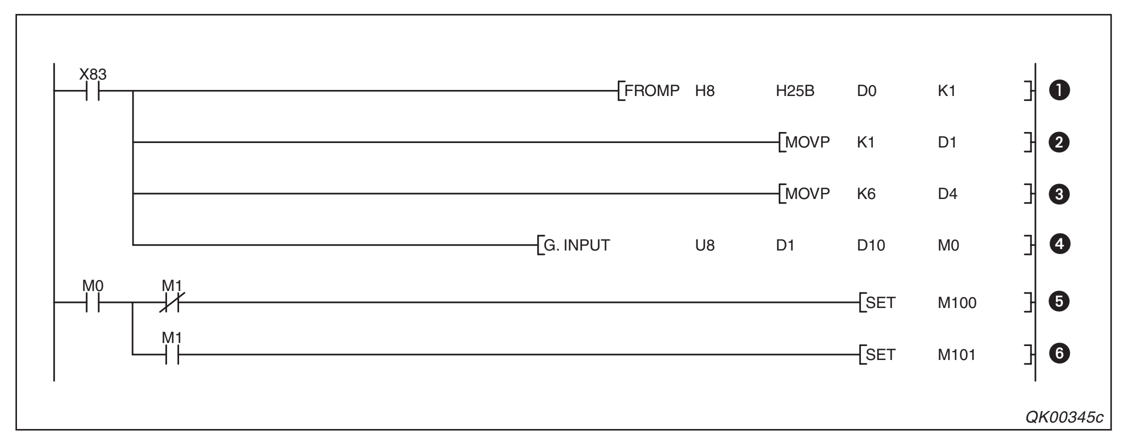


Fig. 13-21: *Programa de ejemplo para la lectura de los datos recibidos por el módulo de interfaz con la dirección de E/S de inicio X/Y80 a través de la interfaz*

❶ El número de la combinación de marcos de datos se lee de la dirección de la memoria buffer 603 (25BH). El contenido de esta dirección puede adoptar valores entre 1 y 4.

❷ La interfaz CH1 se selecciona entrando "1" en el registro D1.

❸ En D4 se indica la longitud máxima de datos permitida. En este ejemplo, la longitud de los datos no debe exceder 6 unidades ("bytes” o "palabras”).
Si la longitud de los datos recibidos es mayor que la longitud máxima permitida de los datos, en la CPU del PLC se guardan datos hasta que se alcance la cantidad de datos máxima permitida. El resto de los datos no se guarda y se pierde.

❹ Se ejecuta la instrucción INPUT. Los datos recibidos se memorizan a partir del registro D10.

❺ M0 se pone cuando ha finalizado la ejecución de la instrucción INPUT. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores y se ha puesto M100. Esta marca puede emplearse para el control de secuencias de programa para las que es necesaria la ejecución correcta de la instrucción INPUT.

❻ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción INPUT, también se pone la marca M1. Ella pone a su vez la marca M101, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

La figura que viene a continuación muestra la ocupación de la memoria buffer y del registro de datos para el ejemplo de programa de la página anterior.

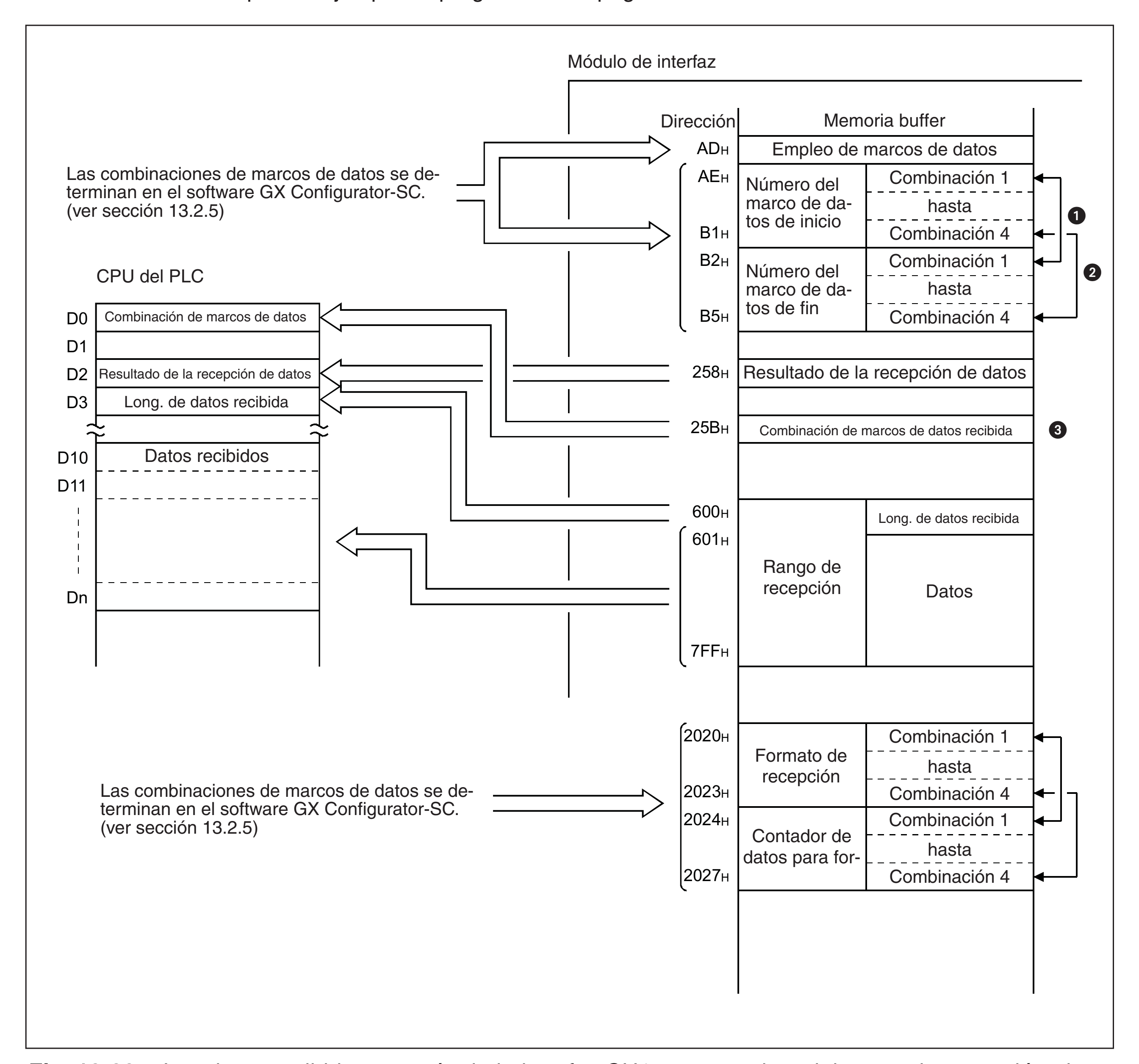


Fig. 13-22: *Los datos recibidos a través de la interfaz CH1 se transmiten del rango de recepción al rango de operandos de la CPU del PLC.*

❶ Estos dos marcos de datos constituyen la primera combinación de marcos de datos.

❷ Estos dos marcos de datos constituyen la cuarta combinación de marcos de datos.

❸ Se indica el número de la combinación de marcos de datos recibida (1, 2, 3 ó 4)

Ejemplo de aplicación para combinaciones con marco de datos de inicio

Para este ejemplo rigen las condiciones siguientes:

- El módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC ocupa el rango de direcciones de E/S de X/Y80 hasta X/Y9F y comunica con el dispositivo externo a través de su interfaz RS232 CH1.
- En la CPU del PLC se emplea para la recepción el programa de la página 13-21.
- Los ajustes siguientes se han llevado a cabo para el control de la transmisión en el cuadro de diálogo Transmission control and other system settings y para las combinaciones de marcos de datos en el cuadro de diálogo Non procedure system setting. Todo el resto de los parámetros del módulo de interfaz se corresponden a los del ajuste previo.

Parámetro	Ajuste	Dirección de la memoria buffer para la memorización		Observación
		Decimal	Hex.	
Unidad de la longitud de datos	bytes" o "palabras"	150	96H	En las figuras se explican los dos ajustes.
Código transparente al recibir	"Sí" o "No"	288	120H	En caso de "Sí" Código adicional: 10H (DLE) Código transparente: 02H (STX)
Conversión ASCII/binario	sin conversión	289	121H	—
Contador de datos	6 hasta 511	164	A4H	—
Identificación de fin	FFFFH	165	A5H	sin identificación de fin
Empleo de marcos de datos	"Use"	173	ADH	—
Marco de datos de inicio	Números de los marcos de datos (ver abajo)	174 – 177	AEH – B1H	Losa ajustes se explican en las próximas figuras
Marco de datos de fin		178 – 181	B2H – B6H	
Formato de recepción	Formato 0 o formato 1	8224 – 8227	2020H – 2023H	
Contador de datos para formato 1	0H hasta FFFFH	8228 – 8231	2024H – 2027H	

Tab. 13-8: Ajustes en el GX Configurator-SC para el ejemplo

- En los marcos de datos están registrados los códigos que son enviados de modo estándar por el dispositivo externo.

Marco de datos		Número de marco de datos		Código registrado	Significado
		Decimal	Hex.		
Marco de datos de inicio	Combinación 1	1000	3E8H	02H, 51H, 20H, 0AH, 3BH,	STX, Q, espacio, número de estación,punto y coma
	Combinación 2	1001	3E9H	02H, 41H, 3BH,	STX, A, punto y coma
	Combinación 3	6	6H	06H	ACK
	Combinación 4	21	15H	15H	NAK
End-Datenrahmen	Combinación 1	1051	41BH	03H, FFH, F0H	ETX, Prüfsumme
	Combinación 2	0H (ningún marco de datos)		—	
	Combinación 3	0H (ningún marco de datos)			
	Combinación 4	0H (ningún marco de datos)			

Tab. 13-9: Contenidos y combinaciones de los marcos de datos empleados en el ejemplo

En la figura siguiente, el dispositivo externo envía datos que son reconocidos por el módulo de interfaz como marcos de datos de inicio y de fin de la combinación 1. Entre los marcos de datos

hay otros datos que son tratados como datos cualesquiera y que se guardan en la CPU del PLC a partir del registro de datos D10.

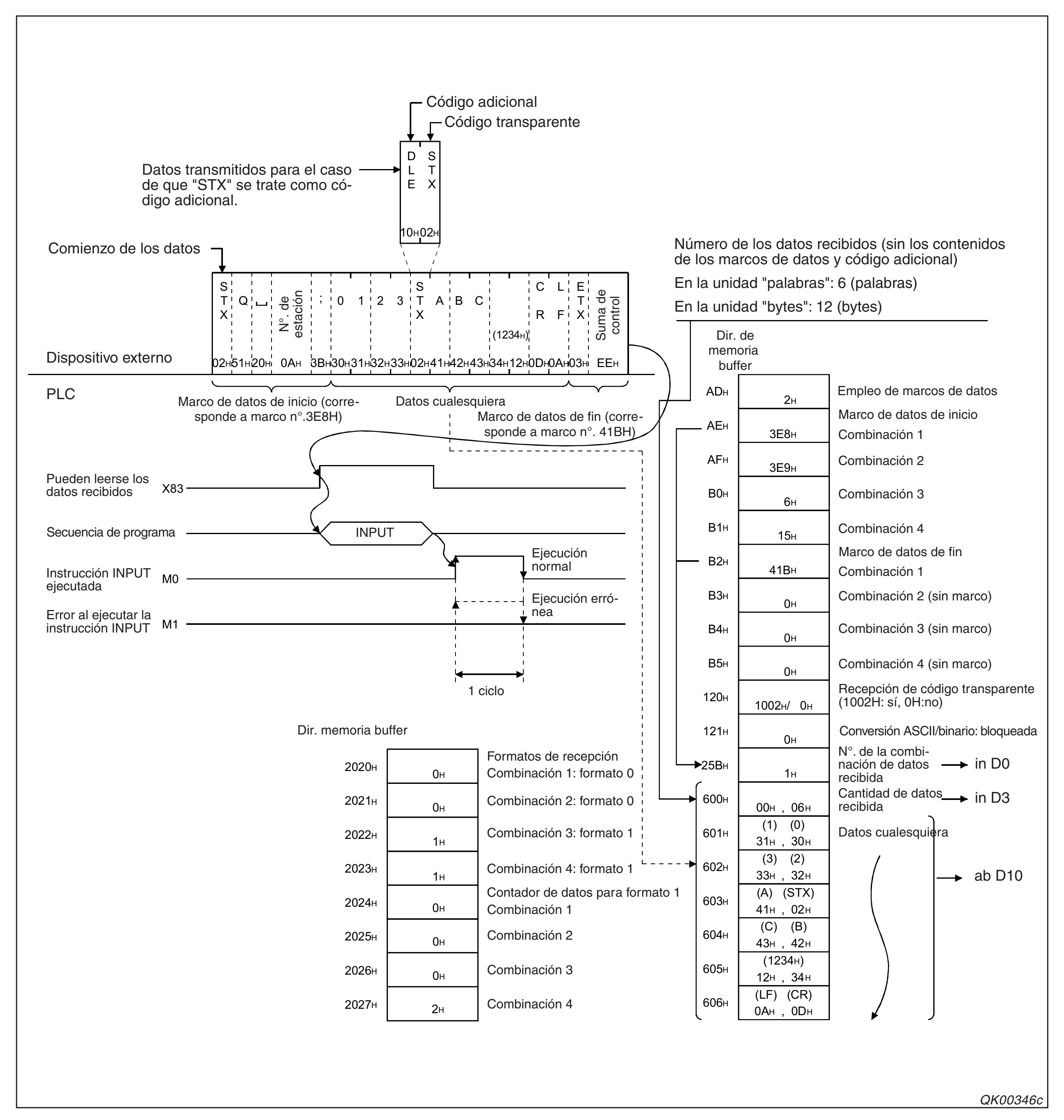


Fig. 13-23: *Recepción de datos en el formato 0 con marco de inicio y de fin*

Si el módulo de interfaz contiene datos que se corresponden con la combinación de marcos de datos 2, entonces resulta la siguiente ocupación de la memoria buffer.

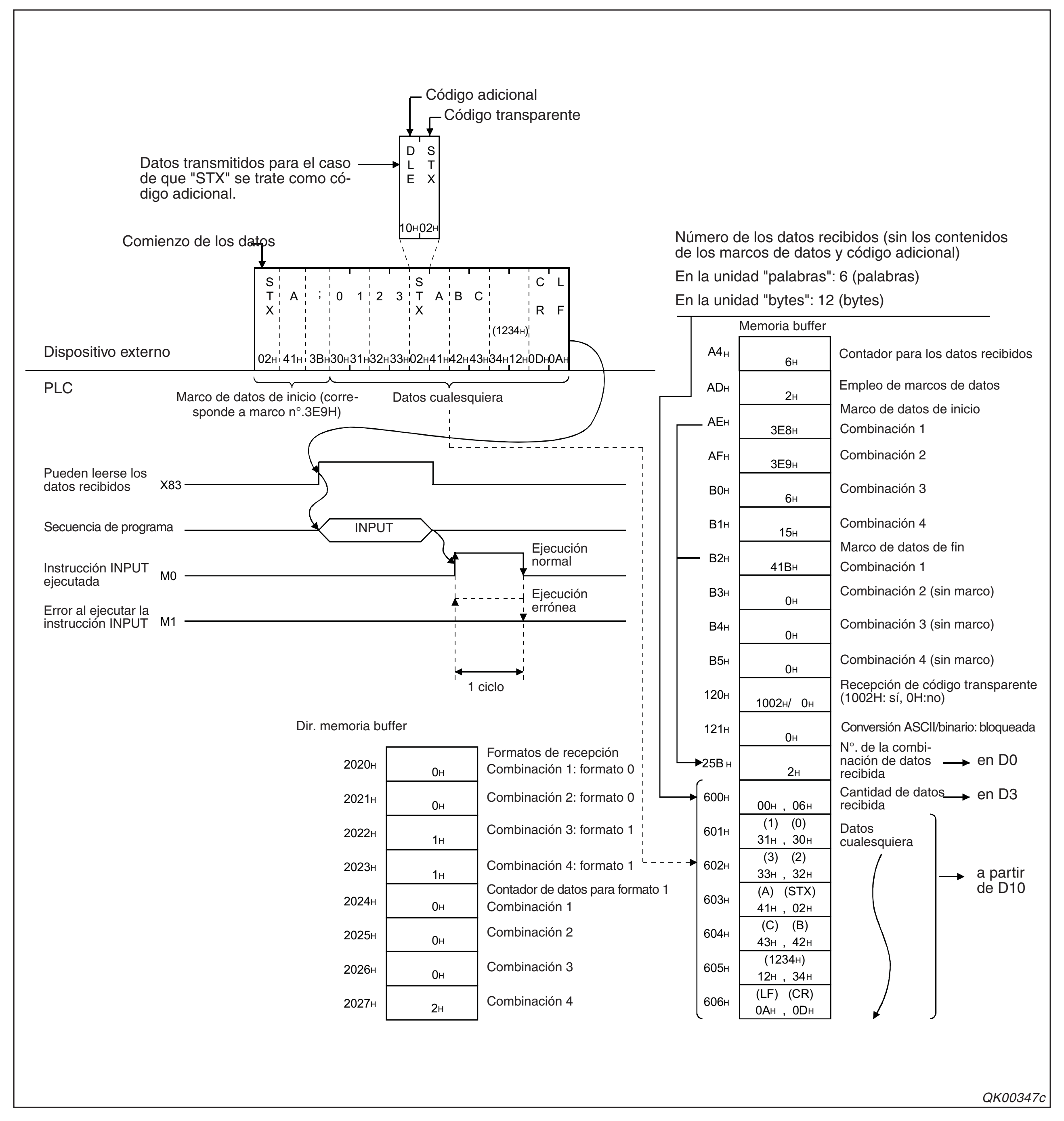


Fig. 13-24: *Recepción de datos en el formato 0 con marco de inicio, pero sin marco de fin*

Si el módulo de interfaz recibe datos que identifica como los de la combinación de marcos de datos 1, entonces se registra en el memoria buffer el número de la combinación de marcos de datos. Además de los marcos de datos no se transmiten más datos.

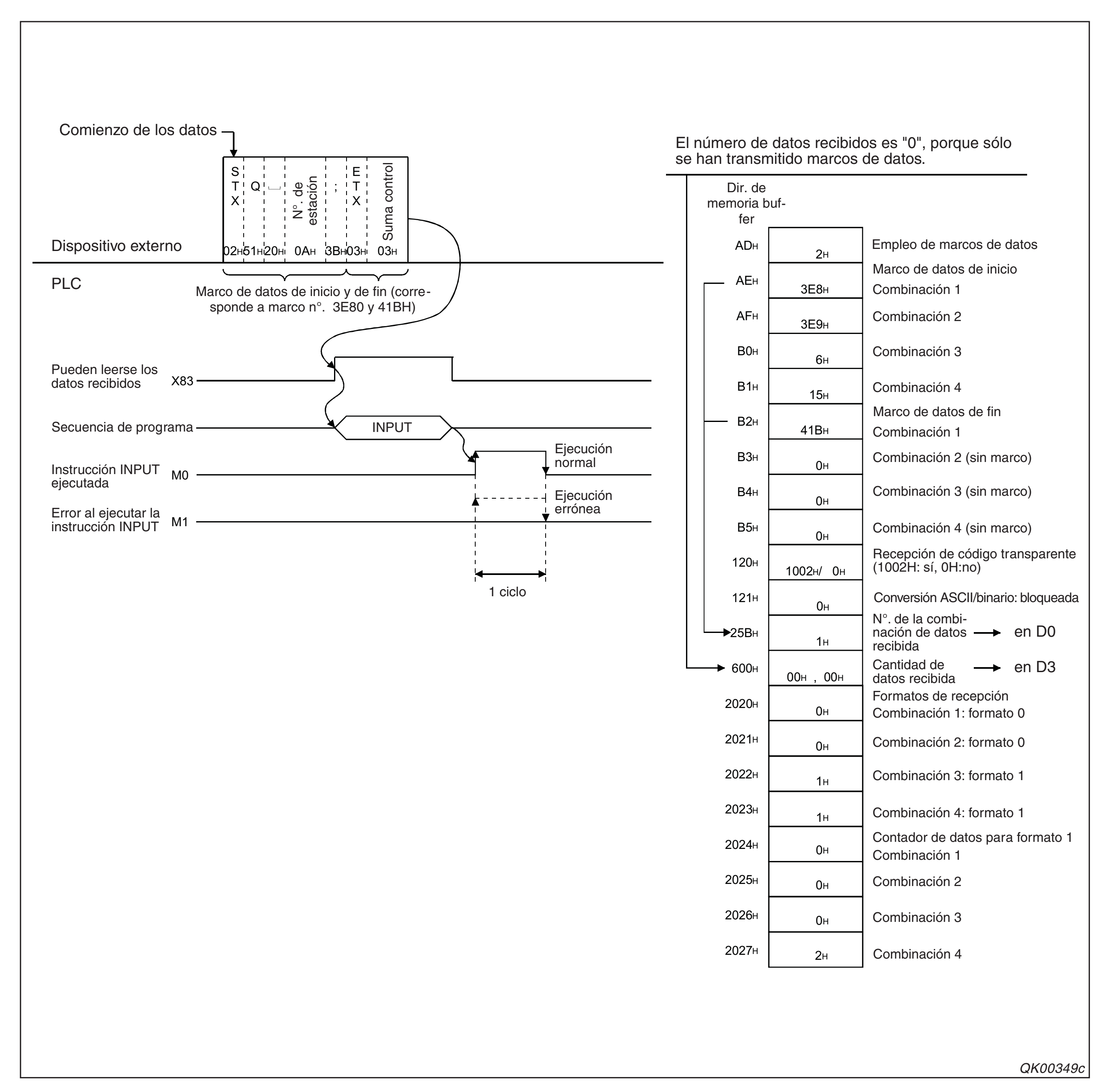


Fig. 13-25: *Recepción de marcos de inicio y de fin (formato 0)*

Si el dispositivo externo envía "ACK", el módulo de interfaz reconoce que ese código está registrado en la combinación de marcos de datos 3.

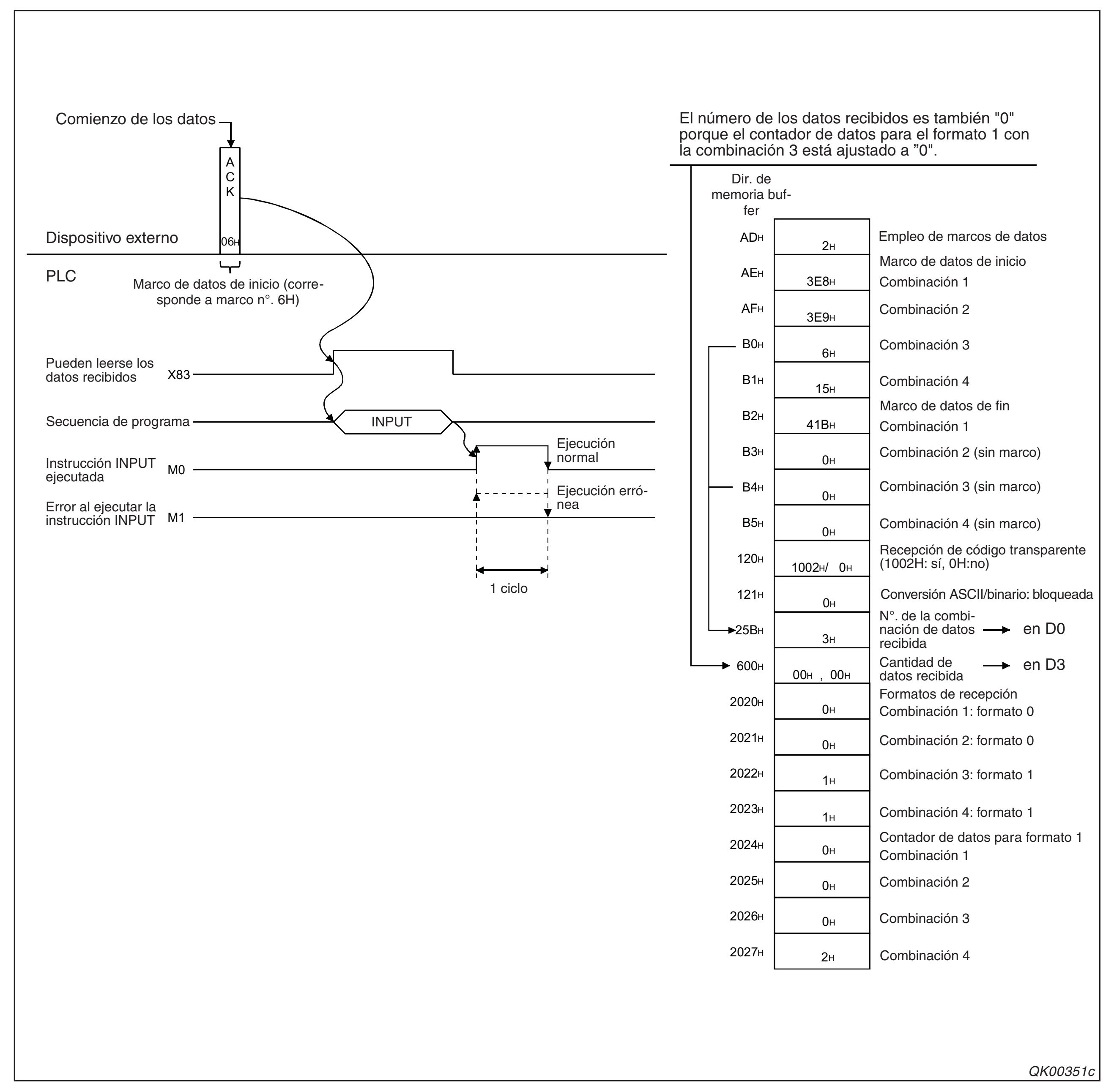


Fig. 13-26: *Recepción de sólo un marco de datos de inicio (formato 1)*

Si el módulo de interfaz recibe un "NAK", la reconoce como combinación de marcos de datos 4 y guarda los dos bytes siguientes, que p.ej. pueden contener un código de error, en el registro de datos D10.

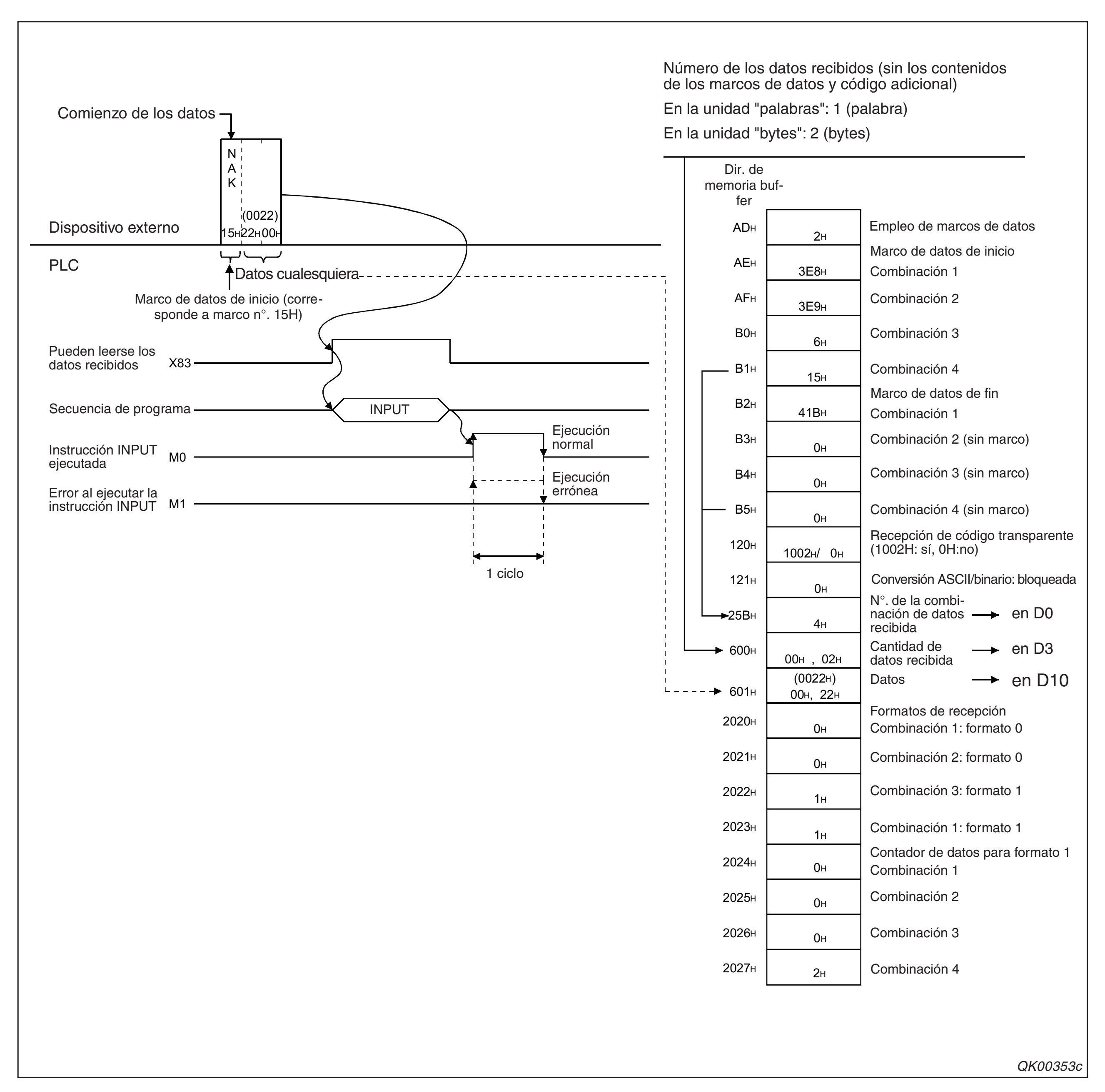


Fig. 13-27: *Recepción de datos en formato 1 con marco de datos de inicio*

Ejemplo de aplicación para una combinación sin marco de datos de inicio

Para este ejemplo rigen las condiciones siguientes:

- El módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC ocupa el rango de direcciones de E/S de X/Y80 hasta X/Y9F y comunica con el dispositivo externo a través de su interfaz RS232 CH1.
- En la CPU del PLC se emplea para la recepción el programa de la página 13-21.
- Los ajustes siguientes se han llevado a cabo para el control de la transmisión en el cuadro de diálogo Transmission control and other system settings y para las combinaciones de marcos de datos en el cuadro de diálogo Non procedure system setting. Todo el resto de los parámetros del módulo de interfaz se corresponden a los del ajuste previo.

Parámetro	Ajuste	Dirección de la memoria buffer para la memorización		Observación
		Decimal	Hex.	
Unidad de la longitud de datos	"Bytes" o "palabras"	150	96_H	En las figuras se explican los dos ajustes.
Código transparente al recibir	"Sí"	288	120_H	Se emplean los códigos siguientes Código adicional: 10_H (DLE) Código transparente: 02_H (STX)
Conversión ASCII/binario	sin conversión	289	121_H	—
Contador de datos	6 hasta 511	164	$A4_H$	—
Identificación de fin	$FFFF_H$	165	A5H	sin identificación de fin
Empleo de marcos de datos	"Use"	173	AD_H	—
Marco de datos de inicio	No se emplean	174 – 177	AE_H – $B1_H$	Losa ajustes se explican en la próxima figura.
Marco de datos de fin	Número del marco de datos (ver abajo)	178 – 181	$B2_H$ – $B6_H$	
Formato de recepción	Formato 0	8224 – 8227	2020_H – 2023_H	
Contador de datos para formato 1	0_H	8228 – 8231	2024_H – 2027_H	

Tab. 13-10: *Ajustes en el GX Configurator-SC para el ejemplo*

- Sólo se registra un marco de datos de inicio para la combinación de marcos de datos 1.

Marco de datos		Número de marco de datos		Código registrado	Significado
		Decimal	Hex.		
Marco de datos de inicio	Combinación 1	0_H (ningún marco de datos)		—	
	Combinación 2	0_H (ningún marco de datos)			
	Combinación 3	0_H (ningún marco de datos)			
	Combinación 4	0_H (ningún marco de datos)			
End-Datenrahmen	Combinación 1	1049	419_H	$3B_H$, 04_H	Semikolon, EOT
	Combinación 2	0_H (ningún marco de datos)		—	
	Combinación 3	0_H (ningún marco de datos)			
	Combinación 4	0_H (ningún marco de datos)			

Tab. 13-11: *El marco de datos de fin de la combinación 1 contiene el código para "EOT" (End of Text, fin de texto)*

Cuando el módulo de interfaz recibe datos que se corresponden con el contenido del marco de datos de fin indicado, los datos recibidos anteriormente son considerados datos útiles y se guardan en el rango de recepción del módulo de interfaz.

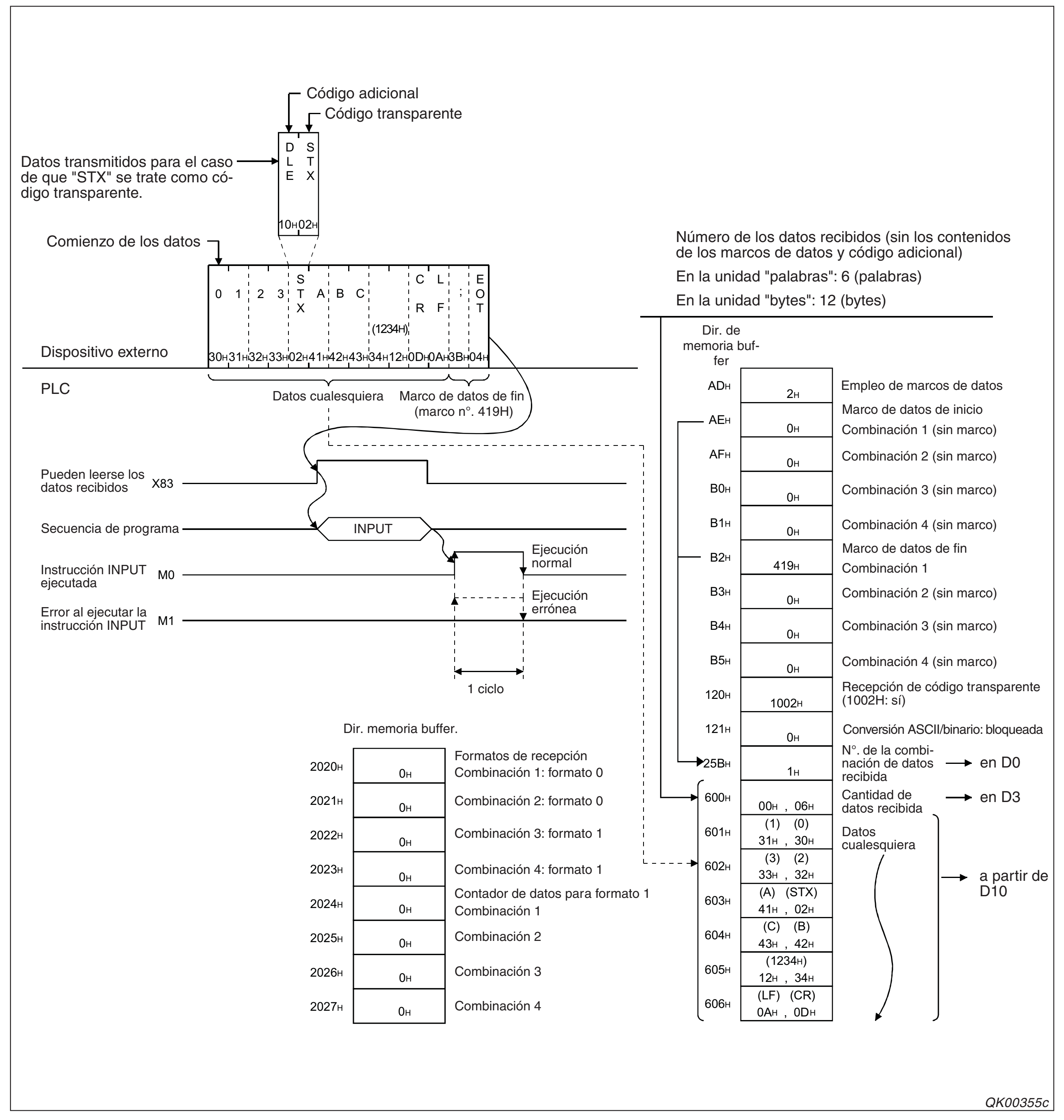


Fig. 13-28: *Recepción de datos en el formato 0 con un marco de datos de fin*

13.3 Envío de datos con marcos de datos

13.3.1 Composición de los datos enviados

Antes y después de datos cualesquiera es posible disponer marcos de datos definidos por el usuario. También es posible enviar sólo el contenido de un o de más marcos de datos.

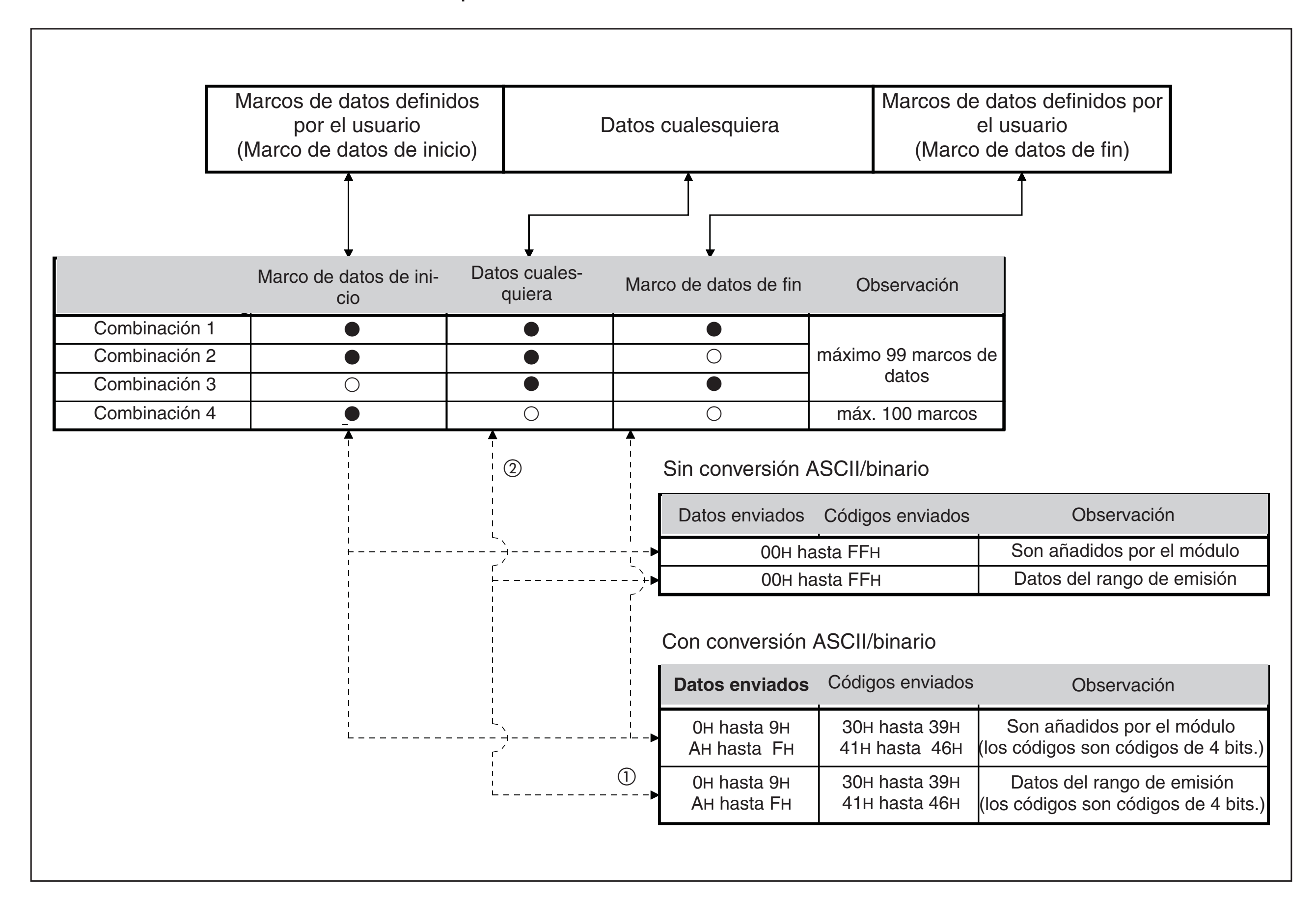


Fig. 13-29: *Posibles combinaciones de marcos de datos y datos al enviar*

●: El elemento está contenido en los datos enviados.
○: El elemento no está contenido en los datos enviados.

① Cuatro bits en el rango de valores de 0H hasta FH son convertidos en los códigos ASCII 30H hasta 39H y 41H hasta 46H y enviados.

② Si para la longitud de los datos se ha ajustado la unidad "bytes" y se quiere enviar un número impar de bytes, el último lugar se envía el contenido del byte de menor valor de la última dirección ocupada con datos del rango de envío. Con la conversión ASCII/binario activada, un bite de los datos enviados comprende dos caracteres.

INDICACIÓN

Los datos se toman del rango de envío y se envían en el orden "byte de menor valor"® "byte de mayor valor" (ver secciòn 7.2.1).

Los datos en los marcos de datos y los datos enviados pueden transmitirse en el código ASCII (ver cap. 17)

Al enviar, al código transparente se le antepone código adicional.

13.3.2 Recorrido de señal al enviar

Si se desea enviar a un dispositivo externo datos registrado en un marco de datos, resulta el recorrido de señal representado abajo.

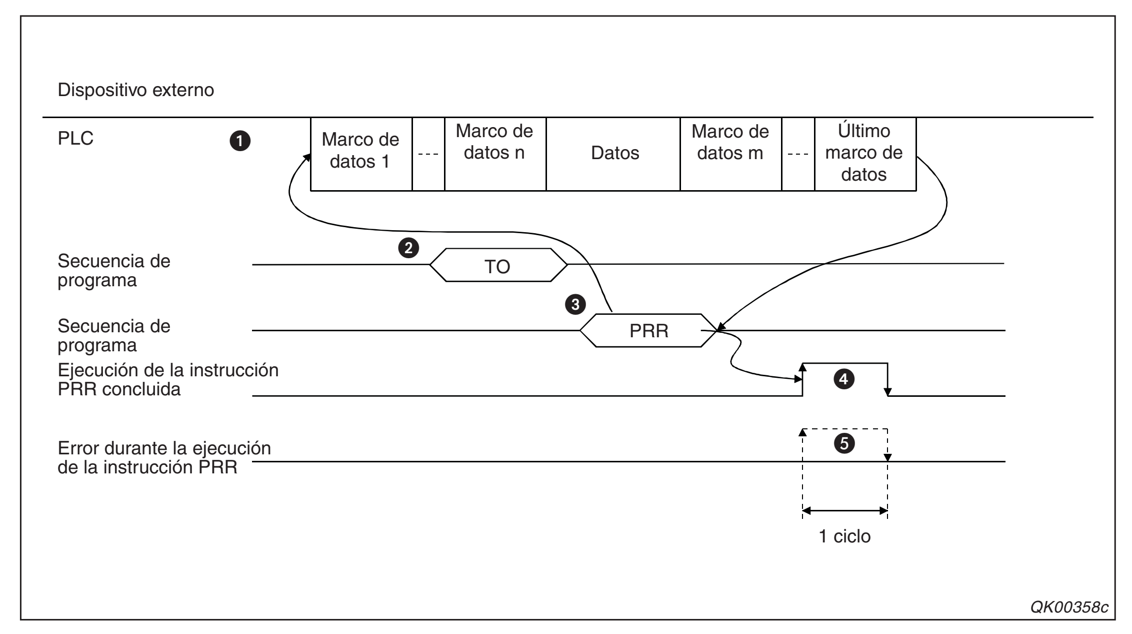


Fig. 13-30: *Ejemplo para el recorrido de señal al enviar datos de marcos de datos definidos por el usuario*

❶ Antes de ello hay que determinar los contenidos de los marcos de datos.

❷ Con una instrucción TO, antes del envío se registran en el rango de memoria para el control de la instrucción PRR los números de los marcos de datos empleados y, si fuera necesario, datos cualesquiera.

❸ Con una instrucción PRR se transmiten al módulo de interfaz los números de los marcos de datos y los datos.

❹ Cuando ha concluido el procesamiento de la instrucción PRR, se pone un operando de bit durante un ciclo PLC.

❺ Un segundo operando de bit se pone adicionalmente durante un ciclo cuando se ha producido un error durante la ejecución de la instrucción PRR. Además de ello, en el rango de memoria para el control de la instrucción PRR se registra un código de error.

13.3.3 Determinación del marco de datos para el envío

Es posible realizar todos los ajustes necesarios con el software GX Configurator-SC o en la secuencia de programa de la CPU del PLC para emplear marcos de datos al enviar con el protocolo libre.

Ajuste con el GX Configurator-SC

– Abra el cuadro de diálogo Non procedure system settings.

– Realice los ajustes en el campo Transmission user frame designation. Los ajustes se describen en las páginas siguientes y se corresponden con los que pueden llevarse a cabo por la secuencia de programa.

Ajuste mediante la secuencia de programa del PLC

Los datos, como pueden ser valores de medición, que se deben transmitir adicionalmente a los contenidos de marcos de datos, se registran en el rango de emisión en la memoria buffer del módulo de interfaz. Al comienzo del rango de emisión se indica cuántos datos se deben transmitir de este rango de memoria. El procedimiento es exactamente igual que con la transmisión exclusiva de datos cualesquiera (ver sección 7.2.1).

Los números de los marcos de datos se indican en el software GX Configurator-SC o son registrados por la secuencia de programa en el rango de control de una instrucción PRR. Al ejecutar esa instrucción, los números de los marcos de datos se registran en la memoria buffer del módulo de interfaz, y los datos son enviados.

Las ocupación de la memoria buffer se explica a partir del ejemplo siguiente:

Secuencia de envío	Tipo de datos	Número de marco de datos		Código registrado	Significado
		Hex.	Decimal		
1	Marco de datos	2H	2	02H	STX
2	Marco de datos	3E8H	1000	00H, 3BH	N°. de estación, punto y coma
3	Datos cualesquiera	8000H*	-32768	41H, 42H, 43H, 44H	ABCD
4	Marco de datos	400H	1024	03H, FFH, F6H, 0DH, 0AH	ETX, Suma control, CR, LF

Tab. 13-12: *En este ejemplo se transmiten los contenidos de los marcos de datos y del rango de envío a través de la interfaz CH1*

* A los datos registrados en el rango de envío se les asigna el número de marco de datos 8000H.

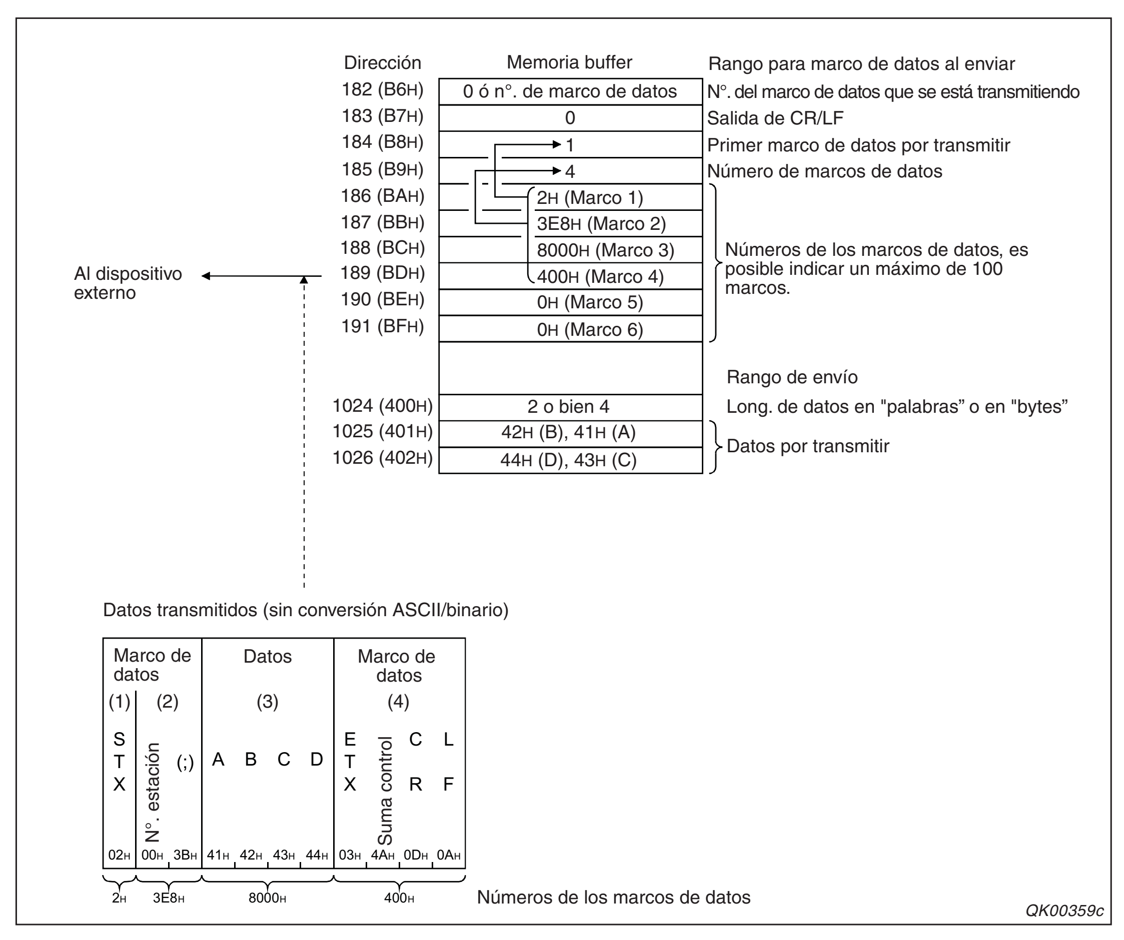


Fig. 13-31: *La memoria buffer contiene todos los datos requeridos. Una descripción detallada se encuentra en las páginas siguientes*

- Número del marco de datos enviado momentáneamente

Cuando se transmiten los contenidos de los marcos de datos, el módulo de interfaz escribe durante el envío en la memoria buffer, la cual transmite hasta 100 marcos de datos. Esta información se registra en la dirección de la memoria buffer 182 (B6H) par la interfaz CH1, y en la dirección de la memoria buffer 342 (156H) para CH2.
Observe que no se registra el número absoluto del marco de datos (p.ej. 3E8H), sino el número de la secuencia de envío en el rango de 1 a 100.

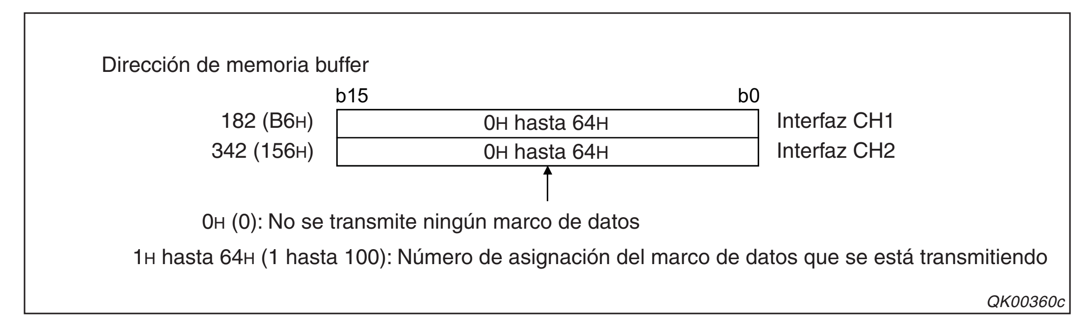


Fig. 13-32: *Las direcciones de memoria buffer 182 y 342 muestran el estado de la transmisión.*

- Salida de CR/LF

A todo marco de datos transmitido y a los datos libres es posible añadirles los caracteres de control CR y LF.

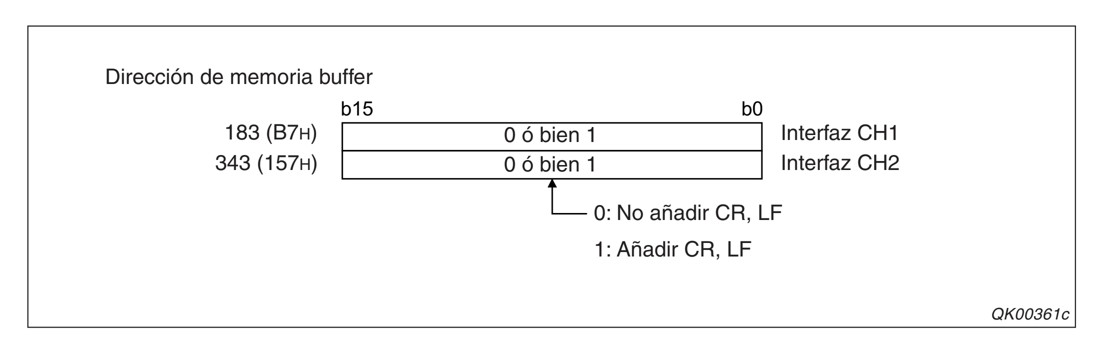


Fig. 13-33: *Los caracteres de control CR y LF pueden añadirse automáticamente si no están ya contenidos en los marcos de datos.*

- Primer marco de datos por transmitir

En el rango de memoria buffer para enviar marcos de datos es posible registrar los números de hasta 100 marcos de datos. Los marcos de datos se envían en el orden de su registro. Para ello, sin embargo, no es necesario empezar con la primera entrada. Qué marco de datos ha de ser enviado en primer lugar se determina para la interfaz CH1 en la dirección de memoria buffer 184 (B8H), y para la CH2 en la dirección de memoria buffer 344 (158H).

INDICACIÓN Si como número del primer marco de datos por transmitir se indica "0", entonces no se transmite ningún contenido de marcos de datos.

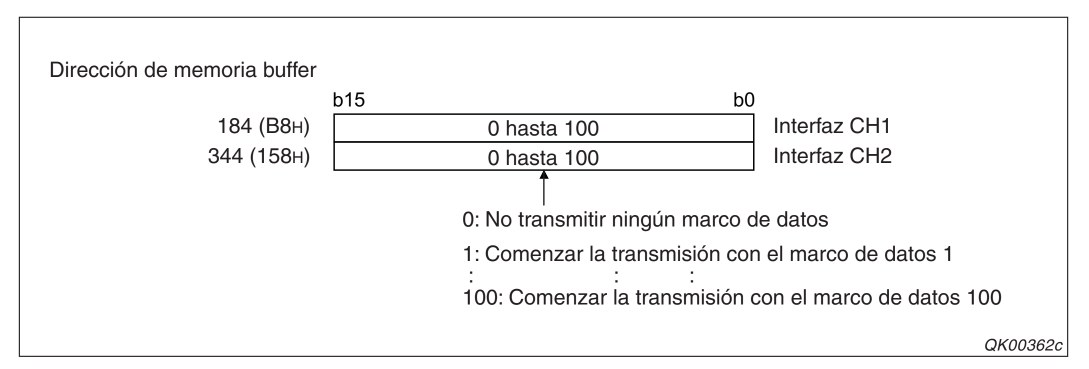


Fig. 13-35: *La dirección de inicio del marco de datos tiene que registrarse en la dirección de la memoria buffer 184 o bien en 344*

- Número de los marcos de datos por transmitir

  En el rango de memoria buffer con los ajustes para el envío de marcos de datos es posible registrar los números de hasta 100 marcos de datos, los cuales son transmitidos entonces en el orden de su registro (1 → 100). Cuántos marcos de datos han de transmitirse se determina para la interfaz CH1 en la dirección de la memoria buffer 185 (B9H), y para la CH2 en la dirección de la memoria buffer 345 (159H).

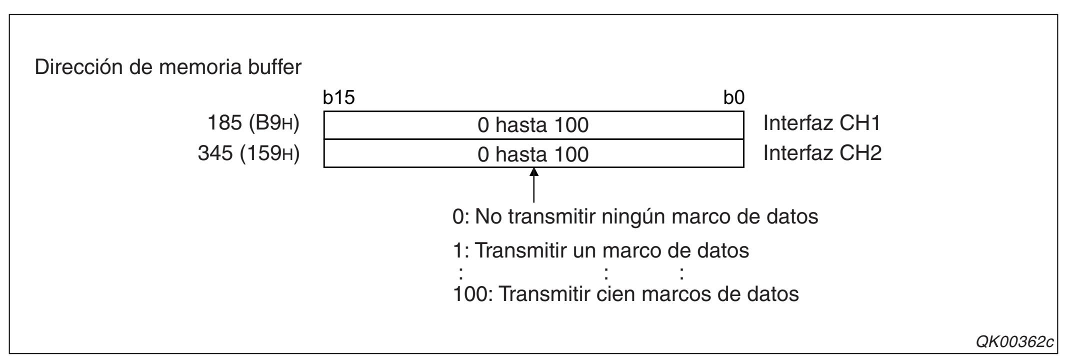


Fig. 13-34: *Indique cuántos marcos de datos han de transmitirse a partir de la dirección de inicio (ver arriba).*

INDICACIÓN No se transmite nada si como se indica "0" como número de los marcos de datos por transmitir. En tal caso tampoco se avisa de ningún error.

- Números de los marcos de datos

  En la memoria buffer del módulo de interfaz hay reservado por cada interfaz espacio para los números de 100 marcos de datos. Los números de los marcos de datos se registran en el orden en el que son enviados. El número del marco de datos cuyo contenido ha de enviarse primero se registra en la posición indicada también como dirección de inicio (ver arriba).

  Si hay que transmitir datos guardados en el rango de envío (ver sección 7.2.1), se indica el número de marco de datos "8000H". En este caso se toman tantos datos del rango de envío como se haya indicado al comienzo de este rango ("longitud de datos").

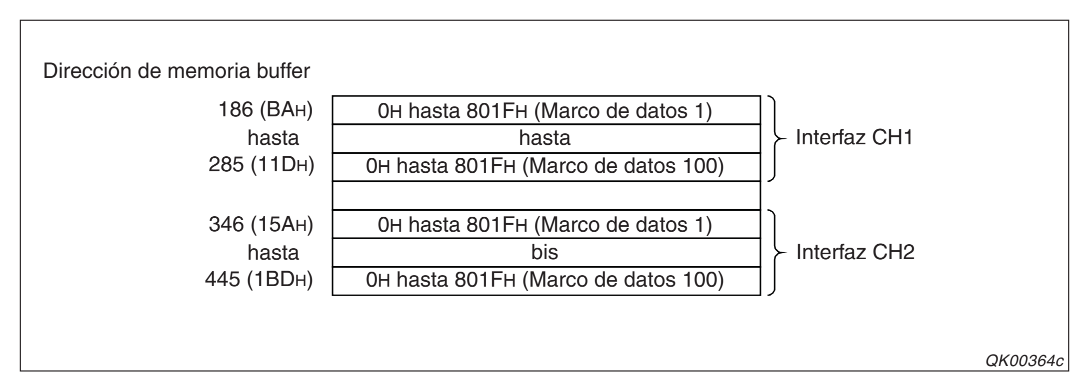


Fig. 13-36: *En la memoria buffer se indican los números de los marcos de datos cuyos contenidos deben transmitirse.*

INDICACIÓN

Cuando al número del marco de datos se suma el valor 4000H y se registra el nuevo valor en la memoria buffer, son posibles las acciones siguientes:

– El contenido del marco de datos indicado no se convierte, tampoco aunque esté activada la conversión ASCII/binario (ver sección 17).

– Si está activada la transmisión de código transparente, al marco de datos indicado no se le añade ningún código adicional (ver sección 16).

Como números de marcos de datos pueden entrarse los valores siguientes:

– 0H: No se transmite nada.

– 1H hasta 3E7H (4001H hasta 43E7H): Transmisión de marcos de datos previamente definidos

– 3E8H hasta 4AFH (43E8H hasta 44AFH): Transmisión de los marcos de datos definidos por el usuario guardados en la Flash-ROM.

– 8000H (C000H): Se transmite el contenido del rango de envío.

– 8001H hasta 801FH (C001H hasta C01FH): Se transmiten los marcos de datos registrados en la memoria buffer.

13.3.4 Programación en el PLC para el envío de datos

La programación en la CPU del PLC se explica a continuación a partir de dos ejemplos en los que hay que transmitir contenidos de cuatro marcos de datos y del rango de envío.

Para los dos ejemplos rigen las condiciones siguientes:

- El módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC ocupa el rango de direcciones de E/S de X/Y80 hasta X/Y9F y comunica con el dispositivo externo a través de su interfaz RS232 CH1.
- Los "interruptores" del módulo de interfaz (ver sección 5.4.2) se ajustan a los valores siguientes con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer:

Interrup-tor	Asignación	Significado	Ajuste	Observación
1	CH1	Ajustes de transmisión	El ajuste se lleva a cabo conforme a los requerim-eintos del dispositivo externo.	
		Velocidad de transmisión		
2	CH1	Protocolo de comunicación	0006H	Protocolo libre
3	CH2	Ajustes de transmisión	0000H	No se emplea. la interfaz CH2.
		Velocidad de transmisión		
4	CH2	Protocolo de comunicación	0000H	
5	—	Número de estación	0001H	El número de estación del módulo de interfaz se transmite en un marco de datos.

Tab. 13-13: *El ajuste concreto del interruptor del módulo es condición para un intercambio de datos impecable.*

Ejemplo 1: Los marcos de datos han sido asignados con el GX Configurator-SC

Los ajustes siguientes se han llevado a cabo para el control de la transmisión en el cuadro de diálogo Transmission control and other system settings y para las combinaciones de marcos de datos en el cuadro de diálogo Non procedure system setting. Todo el resto de los parámetros del módulo de interfaz se corresponden a los del ajuste previo.

Parámetro	Ajuste	Dirección de la memoria buffer para la memorización		Observación
		Decimal	Hex.	
Unidad de la longitud de datos	"Byte"	150	96H	—
Enviar código transparente	"No" (No)	287	11FH	—
Conversión ASCII/binario	Sin conversión	289	121H	—
Marco de datos transmitido 1	3F2H	186	BAH	La ocupación de la memoria buffer está representada abajo en la figura
Marco de datos transmitido 2	3F3H	187	BBH	
Marco de datos transmitido 3	8001H	188	BCH	
Marco de datos transmitido 4	8000H	189	BDH	
Marco de datos transmitido 5	41BH	190	BEH	

Tab. 13-14: *Ajustes en el GX Configurator-SC para el ejemplo*

Para el envío de los datos se emplea una instrucción PRR. Esta instrucción se describe con todo detalle en las instrucciones de programación de la serie A/Q de MELSEC (n°. de art. 158947). Los datos para el control de esta instrucción ocupan los registros D11 hasta D15.

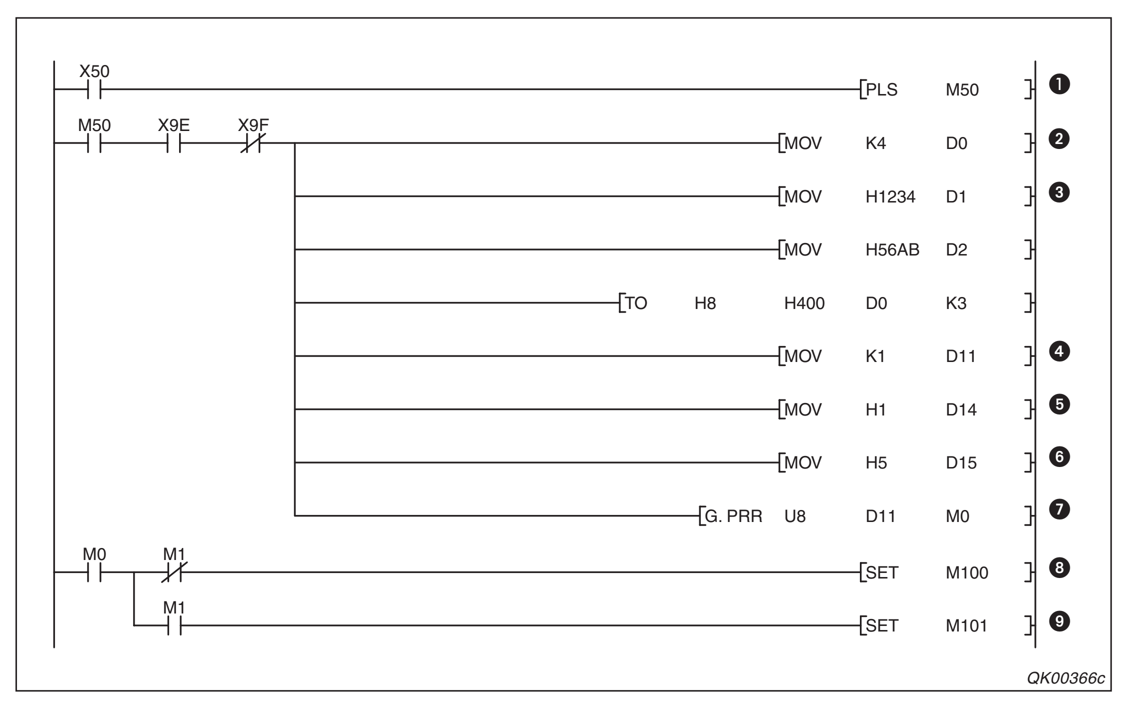


Fig. 13-37: *Programa de ejemplo para el envío de marcos de datos a través de la interfaz CH1 del módulo de interfaz con la dirección de E/S de inicio X/Y80*

❶ El flanco ascendente de la entrada X50 conecta la marca M50 durante un ciclo PLC.

❷ Si el módulo de interfaz está dispuesto (X9E) y no se ha presentado ningún error Watch-Dog (X9F), la longitud de datos (4 Byte) se registra en D0.

❸ Los datos que no están contenidos en marcos de datos se registran primero en D1 y D2, y después en el rango de envío con una instrucción TO.

❹ La interfaz del módulo se selecciona con una entrada en D11.

❺ Ajuste del primer marco de datos por enviar: marco registrado 1

❻ Número de los marcos de datos por transmitir: 5

❼ La instrucción PRR se ejecuta, y los contenidos de los marcos de datos y del rango de envío son transmitidos al dispositivo externo a través de la interfaz CH1.

❽ M0 se pone cuando ha finalizado la ejecución de la instrucción PRR. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores y se ha puesto M100. Esta marca puede emplearse para el control de secuencias de programa para las que es necesaria la ejecución correcta de la instrucción PRR.

❾ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción PRR, también se pone la marca M1. Ella pone a su vez la marca M101, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

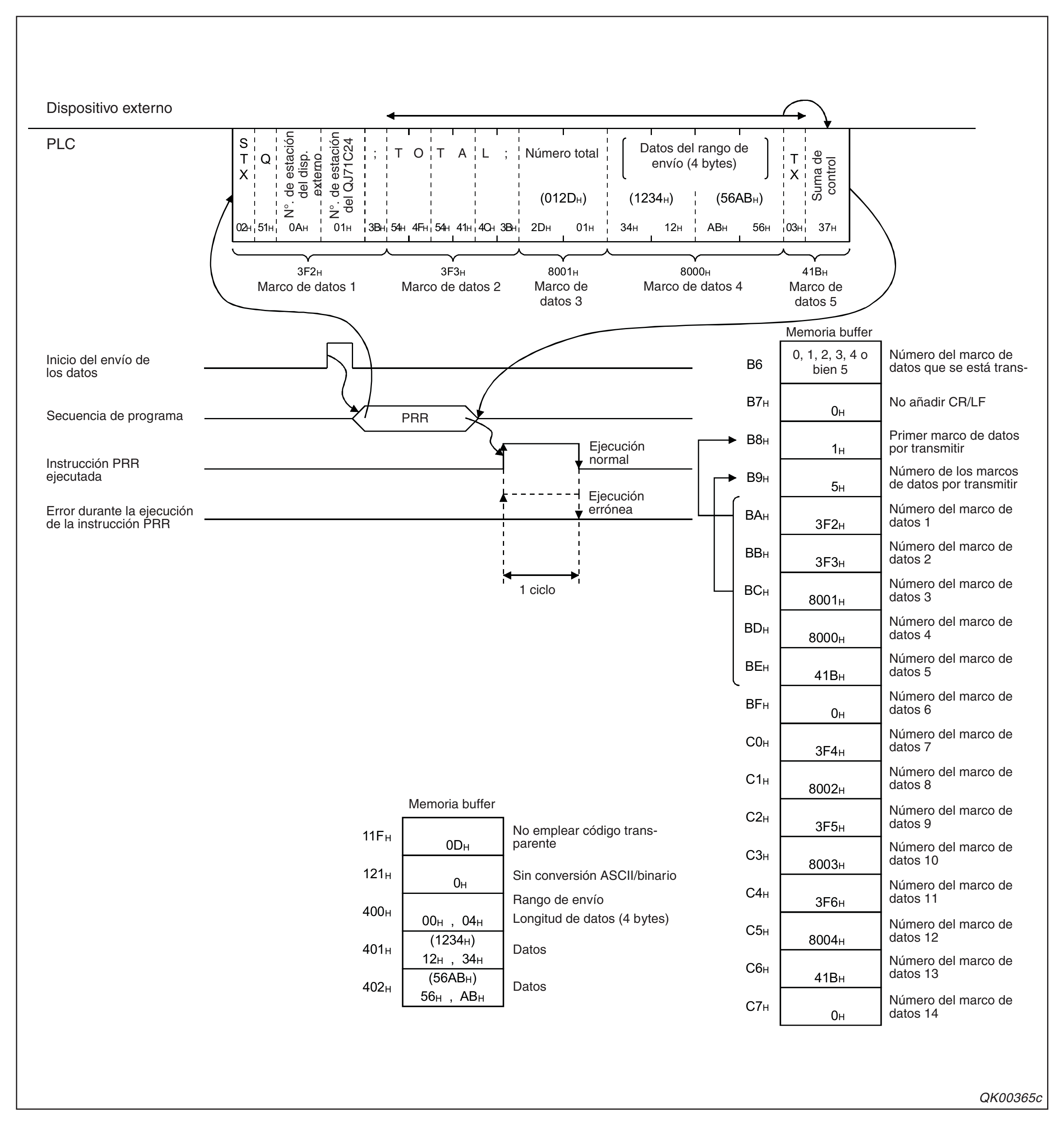


Fig. 13-38: *Ocupación de la memoria buffer y flujo de datos en el ejemplo de programa*

Ejemplo 2: Los marcos de datos son asignados por la secuencia de programa

Los números de los marcos de datos transmitidos pueden ser registrados también por la CPU del PLC en el rango de memoria del módulo de interfaz.
El ejemplo siguiente, los registros de datos D0 hasta D15 se emplean para la memorización intermedia de números de marcos de datos y de datos que no se deben transmitir dentro de marcos de datos. Además, este rango de operandos aloja datos para el control de la instrucción PRR.

Registro de datos	Contenido	Significado	Observación
D0	0004H	Longitud de datos	Aquí hay ajustados 4 bytes. Si se emplea "palabras" como unidad para la longitud de los datos, hay que registrar un "2" en D0
D1	3412H	Datos	Se envía "123456AB"
D2	AB56H		
D5	03F2H	Número del marco de datos 1	—
D6	03F3H	Número del marco de datos 2	
D7	8001H	Número del marco de datos 3	
D8	8000H	Número del marco de datos 4	
D9	041BH	Número del marco de datos 5	
D10	0000H	Número del marco de datos 6	
D11	0001H	Número de interfaz	Se selecciona CH1
D12	0000H	Resultado de la ejecución	Con una ejecución normal, D12 recibe el valor "0000H". La CPU del PLC registra aquí un código de error si se presenta un error durante la ejecución de la instrucción PRR.
D13	0000H	Añadido de CR/LF	No se añaden CR y LF.
D14	0001H	Primer marco de datos por transmitir	—
D15	0005H	Número de los marcos de datos por transmitir	

Tab. 13-15: *Ocupación de los registros de datos empleados para el programa de ejemplo*

La ocupación de la memoria buffer se corresponde con la del ejemplo anterior (ver página 13-38).

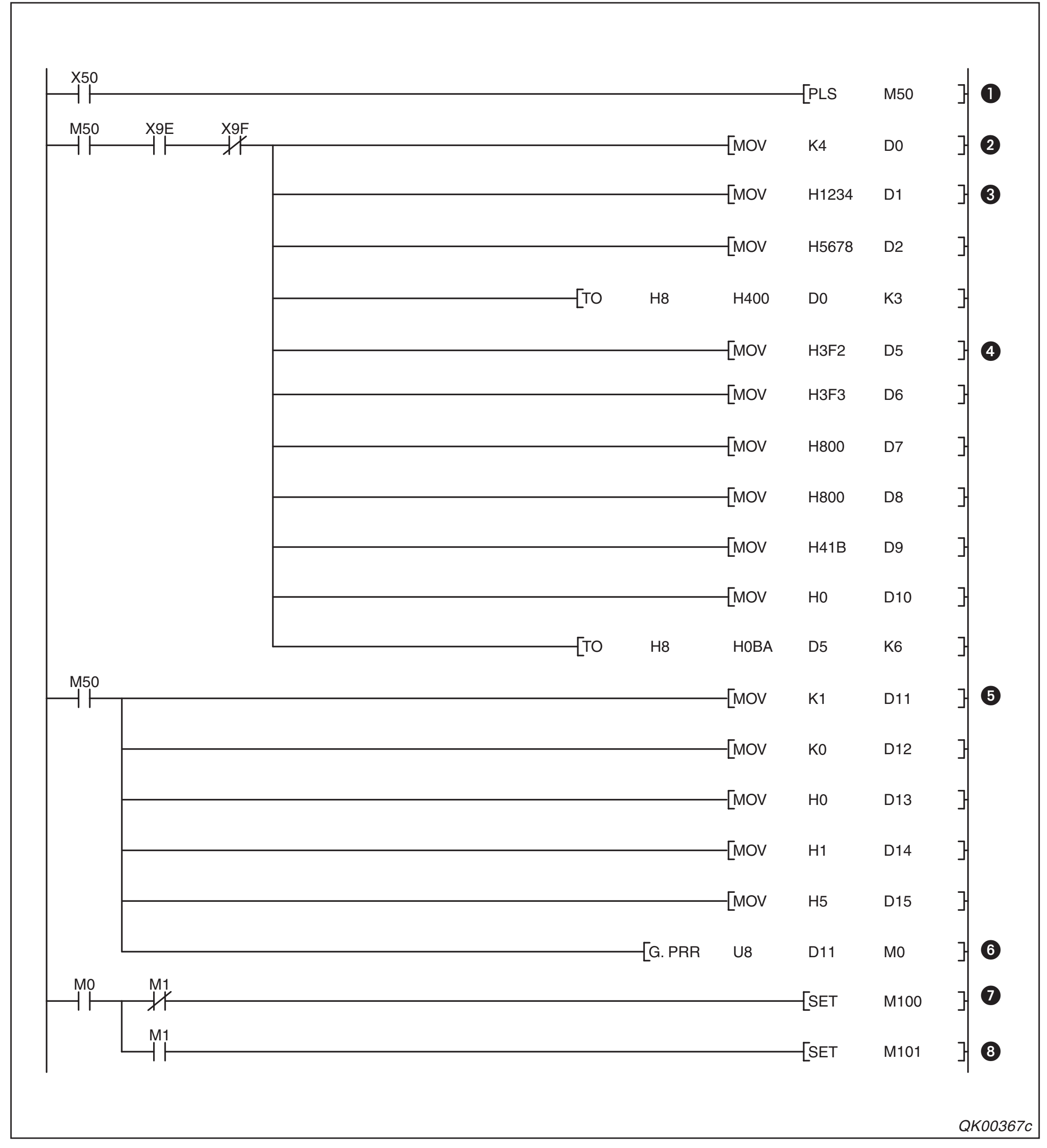


Fig. 13-39: *Programa de ejemplo para la asignación y envío de marcos de datos*

❶ El flanco ascendente de la entrada X50 conecta la marca M50 durante un ciclo PLC.

❷ Si el módulo de interfaz está dispuesto (X9E) y no se ha presentado ningún error Watch-Dog (X9F), la longitud de datos (4 Byte) se registra en D0.

❸ Los datos que no están contenidos en marcos de datos se registran primero en D1 y D2, y después en el rango de envío con una instrucción TO.

❹ Los números de los marcos de datos se guardan en D5 hasta D10, y son transmitidos entonces a la memoria buffer por medio de una instrucción TO.

❺ En D11 hasta D15 se registran la interfaz, el primer marco de datos por transmitir y el número de los marcos de datos por transmitir, así como otros ajustes.

❻ La instrucción PRR se ejecuta, y los contenidos de los marcos de datos y del rango de envío son transmitidos al dispositivo externo a través de la interfaz CH1.

❽ M0 se pone cuando ha finalizado la ejecución de la instrucción PRR. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores y se ha puesto M100. Esta marca puede emplearse para el control de secuencias de programa para las que es necesaria la ejecución correcta de la instrucción PRR.

❾ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción PRR, también se pone la marca M1. Ella pone a su vez la marca M101, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

14 Marcos de datos definidos por el usuario

Algunos o incluso todos los datos que pueden intercambiarse entre un módulo de interfaz y un dispositivo externo, pueden registrarse en el módulo de interfaz dentro de así llamados marcos de datos. Un marco de datos contiene datos, como p.ej. caracteres de control o una suma de control, en un orden determinado. Los datos intercambiados entre el módulo de interfaz y el dispositivo externo pueden estar compuestos de marcos de datos individuales. De este modo se simplifica el envío de los datos y resulta también más sencillo comprobar los datos recibidos.

Los marcos de datos definidos por el usuario pueden combinarse con las siguientes funciones:

- Envío por solicitud con el protocolo MC (cap. 15)
- Intercambio de datos con el protocolo libre (cap. 7)

Pueden enviarse y recibirse datos guardando en el módulo de interfaz los marcos de datos cuyos contenidos se corresponden con los datos intercambiados entre el módulo de interfaz y el dispositivo externo.

En este capítulo se describe qué contenido puede tener un marco de datos, qué datos se reciben y se envían, y qué marcos de datos pueden guardarse en el módulo de interfaz.

El intercambio de datos con ayuda de marcos de datos definidos por el usuario se describe en el siguiente capítulo.

Existen dos tipos de marcos de datos:

– Marcos de datos cuyos contenidos pueden ser determinados libremente por el usuario. (ver sección 14.1)

– Marcos de datos predefinidos, cuyo contenido no puede modificarse, pero que pueden emplearse del mismo modo que los marcos de datos libremente definibles por el usuario. (Sección 14.2)

Los dos tipos de marcos de datos caen bajo la denominación común de "marcos de datos definidos por el usuario”.

14.1 Marcos de datos libremente definibles

Descripción general

Los marcos de datos libremente definibles por el usuario son elementos ("marcos”) que pueden contener hasta 80 caracteres de datos cualesquiera y que se corresponden con los requerimientos de la otra parte de la comunicación. Los marcos de datos pueden contener también datos variables, como por ejemplo una suma de control o un número de estación.

Número de marcos de datos memorizables

En un módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC pueden guardarse hasta 231 marcos de datos.

– la Flash-ROM de un módulo de interfaz puede alojar hasta 200 marcos de datos. Estos marcos de datos llevan los números 3E8H hasta 4AFH.
– En la memoria buffer de un módulo de interfaz pueden guardarse hasta 31 marcos de datos más con los números 8001H hasta 801FH.

Contenido de los marcos de datos

UN marco de datos puede contener hasta 80 bytes (80 caracteres). Datos fijos, como por ejemplo CR (02H), pueden indicarse y guardarse directamente un byte. El contenido de estos bytes puede adoptar los valores de 01H hasta FEH.

Si se desea que un marco de datos contenga datos variables, se registra en el mismo un código que tiene una longitud de 2 bytes y que indica qué tipo de datos variables ha de estar en ese lugar. Este código comienza siempre con "FFH”. El segundo byte puede adoptar valores entre 00H y FFH y representa la clave para los datos variables.

Datos variables

Un marco de datos puede contener también los datos siguientes:

- Una suma de control que se refiere a un rango cualquiera en los datos recibidos o enviados.
- Un código de paridad que se refiere a un rango determinado en los datos recibidos o enviados.
- El complemento a dos de una suma de control que se refiere a un rango determinado en los datos recibidos o enviados.
- El número de estación del módulo de interfaz de MELSEC (ver sección 5.4.2)
- El código ASCII para el carácter NUL ("00H”), el cual es transferido como un byte al enviar. Al recibir datos, este carácter sirve como reservador de espacio para otro carácter cualquiera.

En un marco de datos se reserva lugar para datos variables transfiriendo dos bytes al módulo de interfaz. El primer byte contiene siempre el valor "FF” e indica que en el segundo byte sigue el código para los datos variables. Este código puede adoptar valores entre 00H y FFH.

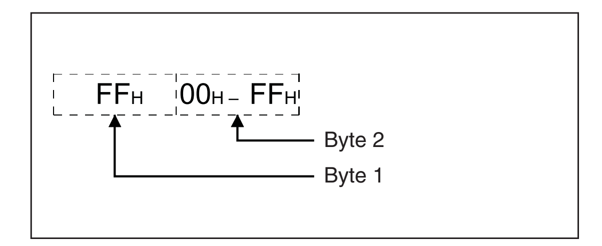


Fig. 14-1:
Los datos variables están caracterizados por un código de dos bytes de longitud que empieza siempre con "FFH".

QK00296c

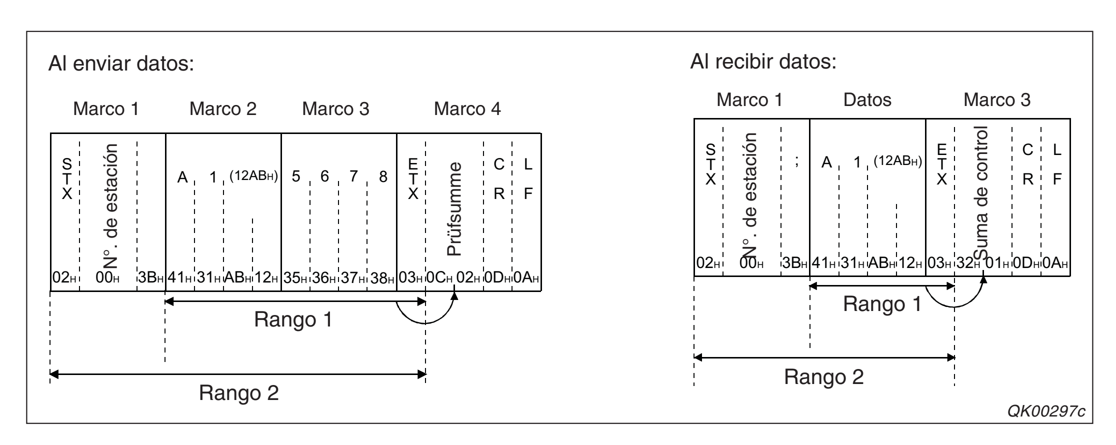
14.1.1 Descripción de los datos variables

La tabla siguiente muestra todos los códigos posibles para datos variables. No se pueden utilizar otras combinaciones.

Código		Significado	Observación
Byte 1	Byte 2		
FFH	00H	Al enviar: se transmite el carácter ASCII NUL ("00H") (byte 1) Al recibir: Se salta el lugar correspondiente en el marco de datos recibido y no se toma en consideración para el control de los datos recibidos	
	01H	Al enviar y recibir, el número de estación ajustado se representa con codificación binaria dentro de un byte.	Rango de valores: 00H hasta 1FH
	04H	Al enviar y al recibir: código de paridad (paridad horizontal) en código binario (byte 1)	La calculación se lleva a cabo para el rango 2* Depende de la versión del módulo de interfaz si estos códigos pueden emplearse.
	05H	Al enviar y al recibir: código de paridad (paridad horizontal) en código ASCII (byte 2)	
	0AH	Al enviar y al recibir: código de paridad (paridad horizontal) para el rango indicado (cod. binaria, byte 1)	La calculación se lleva a cabo para el rango 2* Depende de la versión del módulo de interfaz si estos códigos pueden emplearse.
	0BH	Al enviar y al recibir: código de paridad (paridad horizontal) en código ASCII (byte 2)	
	11H	An enviar y al recibir se emplea la suma de control del complement a dos	La calculación se lleva a cabo para el rango 1*
	17H		La calculación se lleva a cabo para el rango 2*
	EEH	Al enviar y al recibir se determina y emplea la suma de control del rango 1*	Si en el último marco de datos definido por el usuario transmitido se determina una suma de control, con el "interruptor" (ver sección 5.4.2) se ignora el ajuste realizadopara el control de la suma. Los códigos se describen con detalle en la página 14-6.
	F0H		
	F1H		
	F3H		
	F4H	Al enviar y al recibir se determina y emplea la suma de control del rango 2*	
	F6H		
	F7H		
	F9H		
	FFH	Al enviar y al recibir se emplea "FFH"	

Tab. 14-1: *Códigos para datos variables en marcos de datos definibles por el usuario*

* La paridad y las sumas de control pueden calcularse para diferentes rangos que están definidos como se indica a continuación:



El rango 1 comprende al enviar y al recibir todos los datos desde el final del primer marco de datos hasta inmediatamente antes de los datos variables (suma de control etc.), para los que se lleva a cabo la calculación.
El rango 2 comprende todos los datos desde el principio del mensaje datos hasta inmediatamente antes de los datos variables (suma de control etc.), para los que se lleva a cabo la calculación.
En los rangos no hay contenido código transparente y adicional (ver cap. 16)

Caracteres ASCII "NUL" (código "FFH + 00H")

En los datos recibidos, el código "FFH + 00H" sirve como reservador de espacio para datos cualesquiera. El ejemplo siguiente es una clarificación de ello:

En los marcos de datos con el número 3EAH, están registrados los códigos "02H", "FFH + 00H" y "3BH". Los códigos ASCII 02H y 3BH se corresponden con el carácter de control STX (Start of Text, inicio de texto) o con un punto y coma (;).

Si un módulo de interfaz recibe tres caracteres, de los cuales el primero se corresponde con "STX" y el segundo con el punto y coma, los datos son reconocidos como marco de datos 3EAH. El carácter del medio no se toma en consideración y puede ser cualquiera.

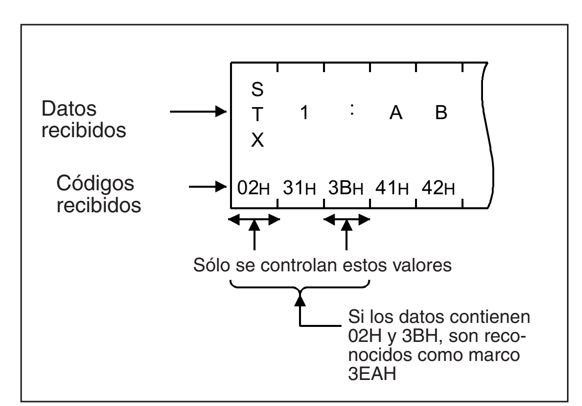


Fig. 14-2:
La posición despúes de STX ha sido reservada con el código FFH + 00H para un carácter cualquiera.

QK00298c

Número de estación (código "FFH + 01H")

En la posición en un marco de datos en el que está registrado el código "FFH + 01H", se pone al enviar y al recibir el número de estación ajustado con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer. El número de estación se indica en un byte con codificación binaria (ver fig. 14-3).

Código de paridad (códigos "FFH + 04H", "FFH + 05H", "FFH + 0AH" y "FFH + 0BH")

El así llamado código de paridad horizontal sirve para comprobar los datos transmitidos. Se trata de un valor numérico que se transmite mediante la vinculación con disyuntores lógicos exclusivos (XOR) de los datos comprobados. En el ejemplo siguiente se forma el código de paridad para los datos "1", ”2", "3", ”4" y "ETX”:

```
Datos
„1“ (31H)  0011  0001
                XOR
„2“ (32H)       0011  0010 = 0000  0011
                                 XOR
„3“ (33H)                        0011  0011 = 0011  0000
                                                  XOR
"4" (34H)                                         0011  0100 = 0000  0100
                                                                   XOR
„ETX“ (03H)                                                        0000  0011 = 0000  0111   Código binario
                                                                                  ↓     ↓
                                                                                 „0“   „7“
                                                                                (30H) (37H)  Código ASCII
```

Si en un marco de datos se registra "FFH + 04H" o "FFH + 0AH" como código para datos variables, el valor de paridad se representa con codificación binaria en un byte.

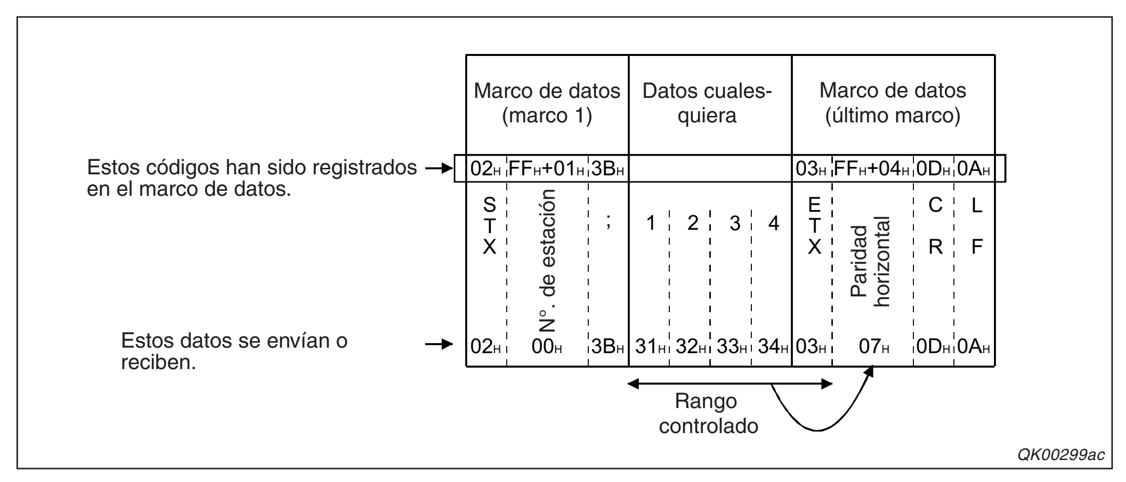


Fig. 14-3: *Ejemplo para el registro del valor de paridad con el código "FFH + 04H" (Los datos se corresponden con el ejemplo de la página 13-4)*

Los códigos "FFH + 04H" y "FFH + 0AH" se diferencian por el rango que se determina para el valor de paridad.

Mediante el código "FFH + 05H" o "FFH + 0BH" para datos variables, en un marco de datos se transmite el valor de paridad en código ASCII. En este caso necesita dos bytes.

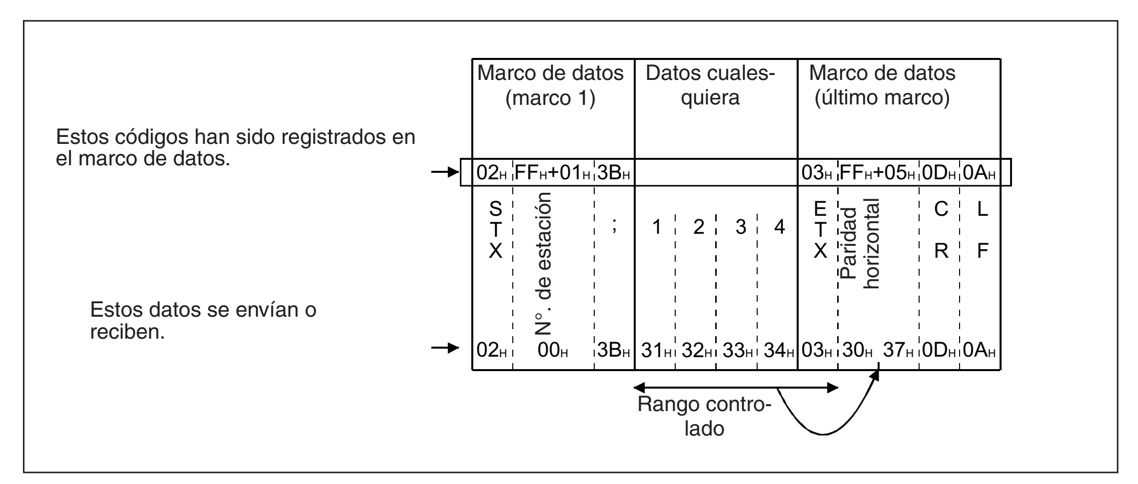


Fig. 14-4: *Ejemplo para el registro del valor de paridad con el código "FFH + 05H"*

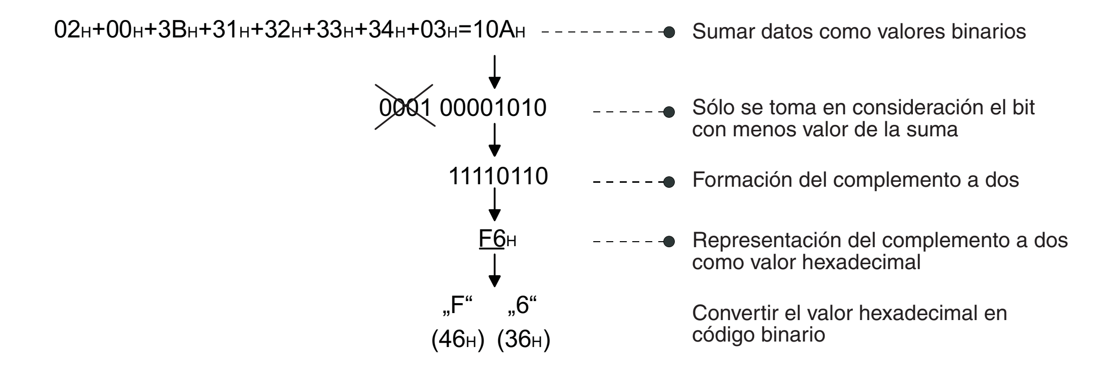
Con los códigos "FFH + 05H" y "FFH + 0BH", el valor de paridad se forma sobre diversos rangos.

Complemento a dos de la suma de control (códigos "FFH + 11H" y "FFH + 17H")

Con el complemento a dos de la suma de control puede comprobarse si los datos han sido transmitidos sin errores. Para la determinación de este valor, primero se suman todos los datos envueltos en la comprobación. Seguidamente se forma el complemento a dos del byte con el valor más bajo de esta suma. El valor hexadecimal del complemento a dos se registra entonces en código ASCII en el marco de datos.

* El complemento a dos de un número binario se obtiene invirtiendo primero bit a bit y sumando seguidamente un "1" al nuevo valor.
Ejemplo: "00110101" ⇒ 11001010 (complemento a uno) + 1 ⇒ 11001011 (complemento a dos)

El siguiente ejemplo pretende clarificar la formación del complemento a dos de la suma de control:



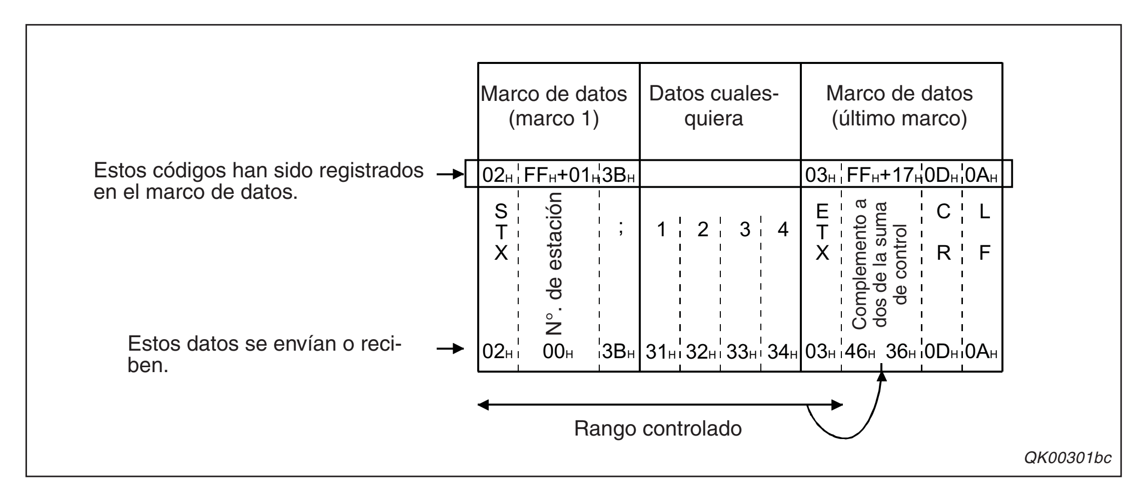


Fig. 14-5: *Ejemplo para el registro del complemento a dos en el marco de datos (código "FFH + 17H")*

En los códigos "FFH + 11H” y "FFH + 17H” se diferencian por el rango a partir del cual se forma la suma.

Suma de control (códigos "FFH + EEH” hasta "FFH + F9H”)

Una suma de control se forma sumando un número determinado de valores. Los ocho posibles ajustes para la suma de control dentro de los marcos de datos se diferencian por el rango a partir del cual se forma la suma y por el modo como se registra ésta en el marco de datos.

Código	Datos enviados y recibidos	Rango controlado
FFH + EEH	Los dos bytes con el valor más bajo de la suma de control se transmiten en dos bytes con codificación binaria.	Rango 1
FFH + F4H		Rango 2
FFH + F0H	El byte con el valor más bajo de la suma de control se transmite en un byte con codificación binaria.	Rango 1
FFH + F6H		Rango 2
FFH + F1H	El byte con el valor más bajo de la suma de control se transmite como código ASCII de dos posiciones	Rango 1
FFH + F7H		Rango 2
FFH + F3H	Los 4 bits con menos valor de la suma de control se transmiten como código ASCII de una posición	Rango 1
FFH + F9H		Rango 2

Tab. 14-2: *Sinopsis de las sumas de control que pueden emplearse como datos variables en marcos de datos definidos por el usuario.*

Los datos siguientes sirven de ejemplo para la formación de la suma de control:

Fig. 14-6: *Datos y rangos para los ejemplos siguientes*

Ejemplo: Formación de la suma de control para el rango 1

$41_H + 31_H + AB_H + 12_H + 03_H = \underline{0132_H}$

Código	Datos enviados y recibidos
$FF_H + EE_H$	0132_H en la secuencia "32_H, 01_H" (ver Fig. 14-6)
$FF_H + F0_H$	32_H
$FF_H + F1_H$	"3" (33_H) y "2" (32_H) en la secuencia "3", "2"
$FF_H + F3H$	"2" (32_H)

Tab. 14-3:
El valor que se transmite como suma de control depende del código registrado en el marco de datos.

Ejemplo: Formación de la suma de control para el rango 2

$02_H + 00_H + 3B_H + 41_H + 31_H + AB_H + 12_H + 03_H = \underline{016F_H}$

Código	Datos enviados y recibidos
$FF_H + F4_H$	$016F_H$ en la secuencia "$6F_H$, 01_H"
$FF_H + F6_H$	$6F_H$
$FF_H + F7_H$	"6" (36_H) y "F" (46_H) en la secuencia "F", "6"
$FF_H + F9H$	"F" (46_H)

Tab. 14-4:
El rango 2 comprende todos los datos hasta la suma de control.

14.2 Marcos de datos predefinidos

En los módulos de interfaz de MELSEC hay registrados ya marcos de datos con contenidos predefinidos, que pueden emplearse al igual que los marcos de datos libremente definibles por el usuario. No es posible modificar los contenidos de los marcos de datos predefinidos.

Número del marco de datos		Código registrado	Número de bytes registrados	Número de caracteres en el marco de datos	Datos enviados y recibidos
Hexadecimal	Decimal				
1H	1	01H	1	1	Se transmite el código registrado en el marco.
2H	2	02H			
hasta		bis			
FEH	254	FEH			
FFH	255	—	—	—	Reservado para la identificación de datos variables
100H	256	00H	1	1	"NUL"
101H	257	FFH	1	1	"FFH" Con "FFH" se identifican datos variables.
102H	258	0DH, 0AH	2	2	"CR, LF"
103H	259	10H, 02H			"DLE, STX"
104H	260	10H, 03H			"DLE, ETX"
105H	261	00H, FEH			Se transmite el código registrado en el marco.
106H	262	00H, FEH	3	3	
107H	263	03H, FFH, F1H	3	2	"ETX, suma de control*"
108H	264	03H, FFH, F1H, 0DH, 0AH	5	4	"ETX, suma de control, CR, LF*"
109H	265	No hay registrado ningún código.	—	—	—
hasta					
10DH	269				
10EH	270	FFH, EEH	2	1	Suma de control*
hasta		hasta			
11FH	287	FFH, FFH			
120H	288	No hay registrado ningún código.	—	—	—
hasta					
3EFH	999				

Tab. 14-5: Sinopsis de los marcos de datos predefinidos

* Las diferentes sumas de control se describen en la página 13-6.

14.3 Transmisión de marcos de datos

14.3.1 Envío de marcos de datos definidos por el usuario

Cuando los datos enviados contiene uno o más marcos de datos definidos por el usuario, sus contenidos son transmitidos al otro participante en la comunicación con el protocolo de transmisión elegido. Si, antes del envío, los datos son convertidos del código binario al código ASCII, también son convertidos los datos del marco de datos.

Envío de códigos de 1 byte

Datos fijos, como por ejemplo caracteres de control o valores constantes, pueden registrarse directamente en un byte en el marco de datos. El contenido de un byte tal puede adoptar los valores de 01H hasta FEH.

En el ejemplo siguiente se envía el marco de datos con el número 3E8H, el cual contiene los códigos "03H", "0DH" y "0AH". Estos códigos se corresponden con los caracteres de control ETX (End of Text, fin de texto), CR y LF.

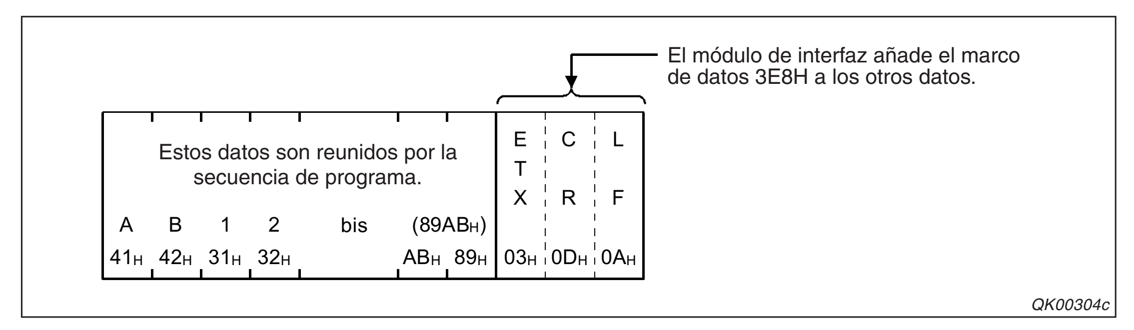


Fig. 14-7: *Si no se ejecuta ninguna conversión del código binario al código ASCII, los datos se transmiten en el marco de datos tal como están guardados.*

Envío de códigos de 2 bytes (datos variables)

Si un marco de datos ha de contener datos variables, como por ejemplo una suma de control, en el marco de datos se registra un código de 2 bytes de longitud. El primer byte del código contiene siempre "FFH". En el segundo byte, el tipo de los datos variables se indica siempre con valores entre 00H y FFH.

En el marco de datos 3E9H empleado en el ejemplo siguiente se han utilizado los códigos "03H", "FFH + F0H", "0DH" y "0AH". De este modo, aparte de los caracteres fijos ETX, CR y LF, el marco de datos contiene también la suma de control de los datos anteriores.

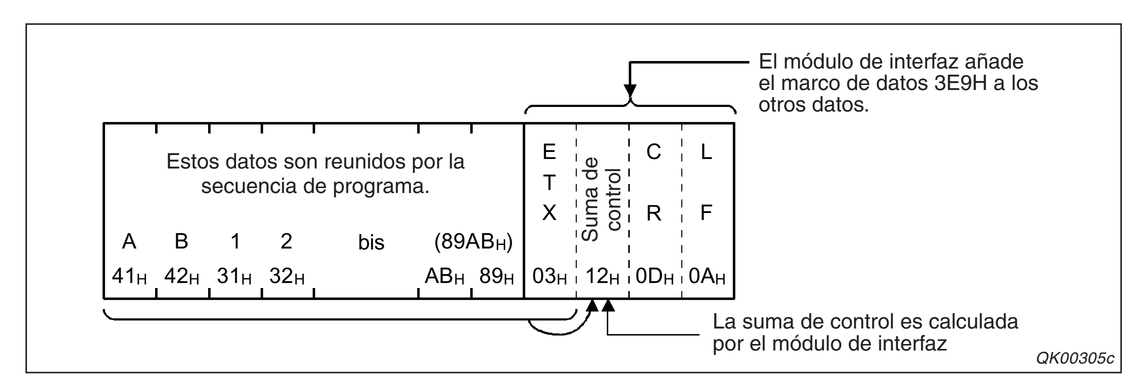
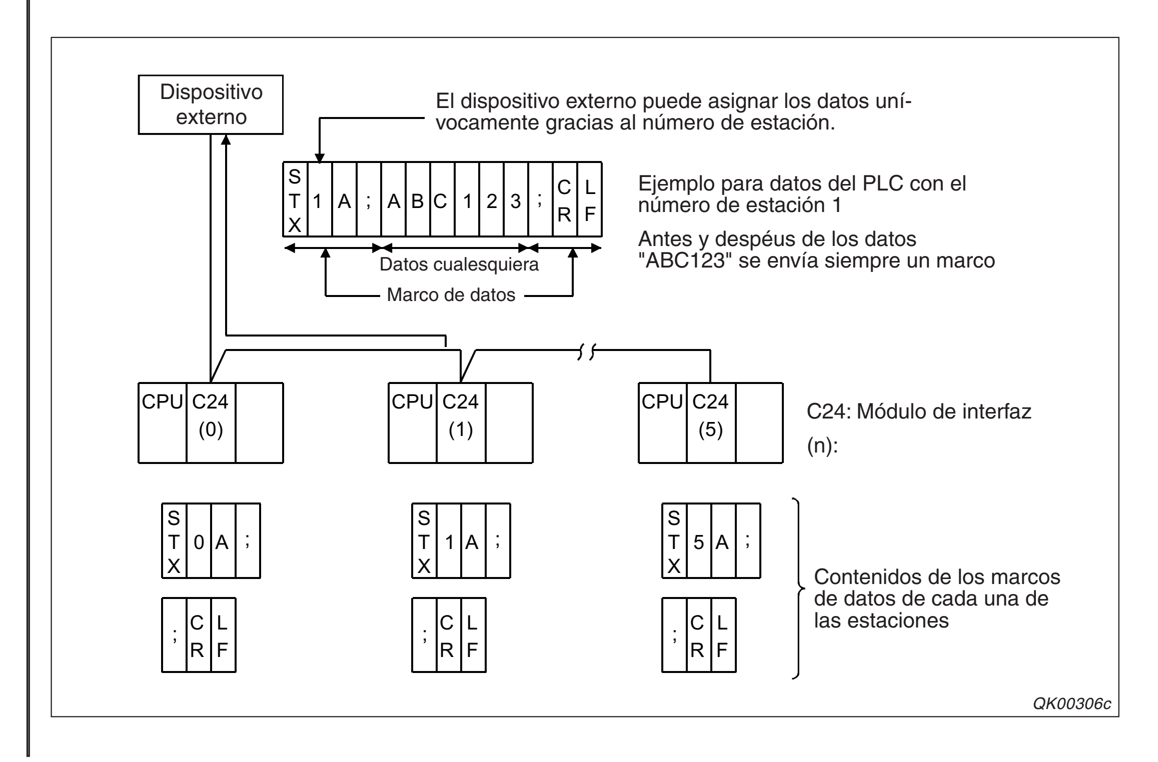


Fig. 14-8: *Los datos variables dependen del resto de los datos transmitidos.*

INDICACIÓN

En una red con varias estaciones, los datos tienen que contener también el número de la estación con objeto de que el receptor pueda asignar los datos a cada una de las estaciones. Si en este caso se emplean marcos de datos para la comunicación, hay que transmitir también el número de la estación dentro de los mismos.



14.3.2 Recepción de marcos de datos definidos por el usuario

Al recibir datos con ayuda de datos definidos por el usuario, un módulo de interfaz comprueba si los datos recibidos concuerdan con el contenido del marco de datos indicado. Si los datos comienzan con un marco de datos y los datos recibidos concuerdan con el marco de datos, los datos son guardados por el módulo de interfaz. Si un mensaje ha de terminar con un marco de datos, el módulo de interfaz le comunica al PLC que han llegado los datos en cuanto que ha recibido datos idénticos al contenido del marco.

El contenido del marco de datos se retira de los datos recibidos. La CPU del PLC no puede leer datos contenidos en marcos de datos.

Recepción de códigos de 1 byte

En los marcos de datos se registran directamente datos fijos tales como caracteres de control o valores constantes. Estos valores son transmitidos al marco de datos dentro de un byte, donde son guardados. Como contenido de un byte tal están permitidos valores entre 01H y FEH. Al recibir, el módulo de interfaz comprueba si los datos recibidos concuerdan con el contenido del marco de datos indicado.

En el ejemplo de la página siguiente está ajustado que el marco de datos con el número 3E8H tiene que estar contenido en los datos recibidos. El marco contiene los códigos "03H", "0DH" y "0AH" (ETX, CR, LF).

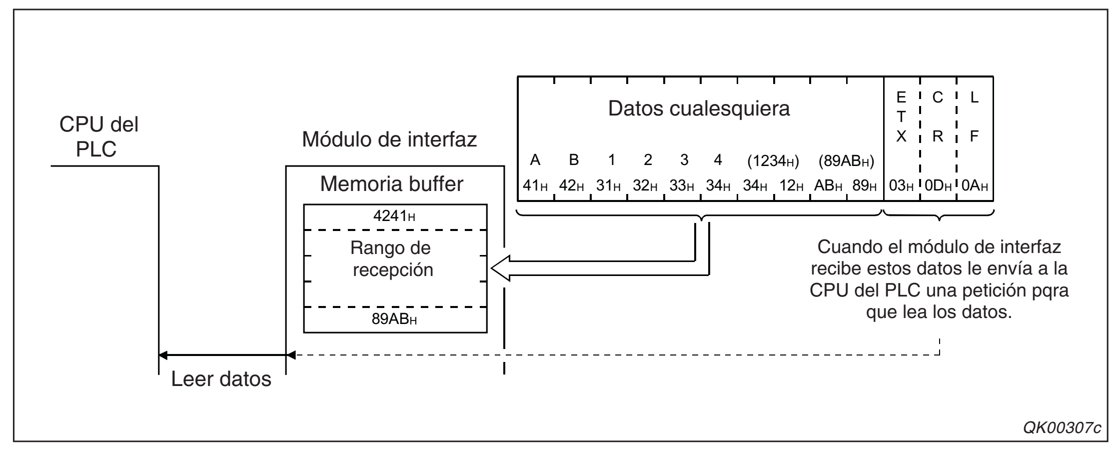


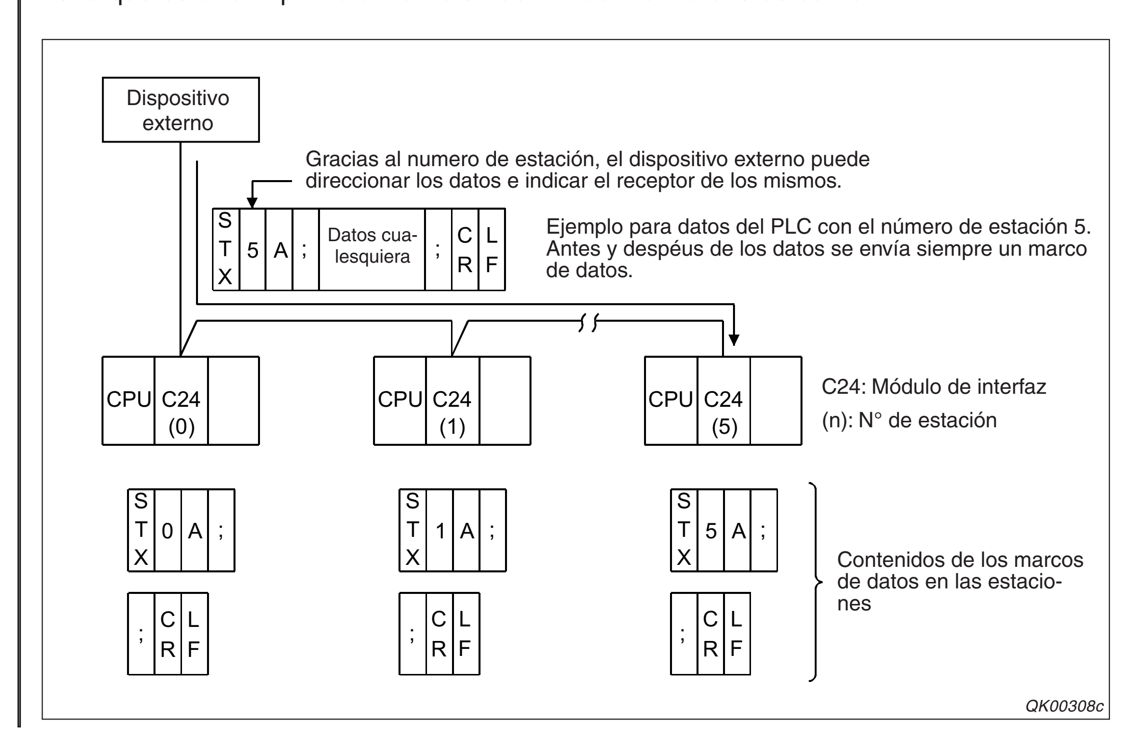
Fig. 14-9: El módulo de interfaz comprueba si los datos recibidos concuerdan con el contenido del marco de datos indicado.

Recepción de datos variables en un marco de datos

Un módulo de interfaz comprueba si los datos recibidos se corresponden con los datos variables registrados en el marco de datos con ayuda de los códigos de 2 bytes ("FFH"+"00H" hasta "FFH"+"FFH").
Si, por ejemplo, un marco de datos contiene una suma de control, el módulo de interfaz calcula la suma de control a partir de los datos recibidos y la compara con la suma de control recibida. Si las sumas de control no son idénticas, el módulo de interfaz avisa de un error. Si el marco de datos contiene un número de estación y el número de estación recibido es diferente del módulo de interfaz, los datos recibidos no son tratados como marco de datos, sino como datos normales.

INDICACIÓN

En una red con varias estaciones, los datos tienen que contener también el número de la estación con objeto de que los receptores puedan guardar los datos.
Si en este caso se emplean marcos de datos para la comunicación, el número de estación tiene que estar comprendido también dentro de los marcos de datos.



14.4 Indicaciones relativas a los marcos de datos definidos por el usuario

14.4.1 Indicaciones para el registro, la lectura y la eliminación de marcos de datos

Registro de marcos de datos definidos por el usuario

- Marcos de datos definidos por el usuario pueden registrarse en un módulo de interfaz empleando los métodos siguientes:
  - Con ayuda del software GX Configurator-SC
    Este es el método recomendado cuando hay que registrar marcos de datos en la memoria Flash-ROM de un módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC.
  - En la secuencia de programa del PLC con una instrucción PUTE
  - Mediante un dispositivo externo, transmitiendo el comando "1610" con un protocolo MC.
- Registre en la Flash-ROM del módulo de interfaz un marco de datos empleado para la recepción.
- No es posible emplear sólo un marco de datos que únicamente contiene una suma de control. Para generar una soma de control hay que transmitir también otros datos.
- Al recibir, los marcos de datos no pueden contener ningún código que esté definido como código adicional (cap. 16). Para la recepción de datos, no emplee como códigos adicionales ningún carácter que se corresponda con el contenido de marcos de datos.

Ajustes para el registro o la eliminación de marcos de datos definidos por el usuario

Para eliminar y registrar marcos de datos definidos por el usuario son necesarios los ajustes siguientes:

- Ajuste con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer

  Dentro de los ajustes dela transmisión (ver página 5-15), tiene que estar permitido el cambio de ajustes.

- Ajuste con el software de configuración GX Configurator-SC

  En la ventana Monitor/Test, hay que permitir la memorización en la Flash-ROM del módulo de interfaz.
  El registro en la Flash-ROM puede permitirse también entrando el valor "1" en la dirección de la memoria buffer 8192 (2000H) del módulo. Tenga en cuenta que el módulo de interfaz comprueba el contenido de esta dirección sólo al ponerse en funcionamiento.

Registro, lectura y eliminación de marcos de datos por la CPU del PLC

Acceda con la CPU del PLC a marcos de datos definidos por el usuario sólo cuando no tenga lugar ninguna comunicación con un dispositivo externo.

14.4.2 Indicaciones para el empleo de marcos de datos

Condición para el empleo de marcos de datos

Antes de que se intercambien datos con ayuda de marcos de datos definidos por el usuario, es necesario registrar los números de los marcos de datos empleados en la memoria buffer del módulo de interfaz. Los números de los marcos de datos empleados para la recepción se comprueban ya con la puesta en funcionamiento del módulo de interfaz y tienen que estar presentes ya en ese momento.

Auque también es posible registrar los números de los marcos de datos por medio de la secuencia de programa del PLC, ello debe realizarse más bien con el software GX Configurator-SC.

Restricción para los datos transmitidos

Si al recibir a los datos les sigue un marco de datos, los datos no deben tener el mismo contenido (o no contener los mismos códigos) que el marco de datos.

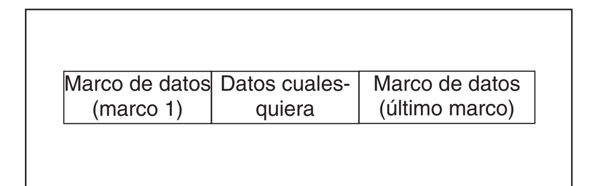


Fig. 14-10:
En los datos del dispositivo externo no debe haber ningún código que el módulo de interfaz pueda confundir con los marcos de datos

Número de bits de datos en un carácter

En los casos siguientes, en los ajustes para la transmisión (sección 5.4.2), hay que ajustar a "8" el número de los datos de bits:

- Cuando en un marco de datos la suma de control se transmite en codificación binaria. Ello es el caso cuando en el marco de datos están registrados los códigos "FFH, EEH", "FFH, F0H", "FFH, F4H" o "FFH, F6H" para datos variables.
- Si un marco de datos contiene los códigos "80H" hasta "FFH".

14.5 Tratamiento de los marcos de datos por parte del PLC

En la sección siguiente se describe el registro, la lectura y la eliminación de marcos de datos en la Flash-EPROM o en la memoria buffer del módulo de interfaz por parte de la secuencia de programa del PLC.

INDICACIÓN Acceda con la CPU del PLC a marcos de datos definidos por el usuario sólo cuando no tenga lugar ninguna comunicación con un dispositivo externo.

Observe que los marcos de datos en la Flash-EPROM pueden trabajarse más cómodamente con el software. Este método debe preferirse cuando se emplean estos marcos de datos.

14.5.1 Tipos de marcos de datos

Marco de datos		Número de marco de datos	Memorización en el módulo de interfaz	Observación
Marcos para el intercambio de datos	Marcos de datos predefinidos	1H hasta 3E7H (1 hasta 999)	ROM	Estos marcos sólo pueden leerse. Una descripción se encuentra en la sección 14.2.
	Marcos de datos definidos por el usuario	3E8H hasta 4AFH (1000 hasta 1199)	Flash-EPROM*	Estos marcos pueden registrarse, leerse y eliminarse.
		8001H hasta 801FH (-32767 hasta -32737)	Memoria buffer (dir. 6912 (1B00H) hasta 8182 (1FF6H))	Estos marcos pueden registrarse, leerse y eliminarse (ver también página 20-37)
Marcos de datos para la observación del PLC		B001H hasta B00AH, B061H, B080H hasta B082H	ROM	Reservado para el sistema. Estos marcos no pueden leerse, modificarse o eliminarse.

Tab. 14-6: Sinopsis de los marcos de datos

* Un marco de datos definido por el usuario no puede reescribirse en la Flash-EPROM. Cuando ya existe un marco de datos con el mismo número, hay que borrar éste primero. Seguidamente es posible entonces registrar el nuevo marco de datos. Con el software GX Configurator-SC o mediante la evaluación de un rango de la memoria buffer (ver página 13-17) es posible comprobar qué marcos de datos están registrados.

Marco de datos	Datenrahmennummer	Acceso de los marcos de dato mediante								
		CPU del PLC			Dispositivo externo			GX Configurator-SC		
		Registrar	Leer	Eliminar	Registrar	Leer	Eliminar	Registrar	Leer	Eliminar
Marcos de datos predefinidos	1H hasta 3E7H	○			○	●	○	○		
Marcos de datos definidos por el usuario	3E8H hasta 4AFH	●			●			●		
	8001H hasta 801FH	● (con instrucciones FROM/TO)						○		
Marcos de datos para la observación del PLC	B001H hasta B00AH, B061H, B080H hasta B082H	○								

Tab. 14-7: Los diversos marcos de datos pueden procesarse de distintos modos

●: La función es posible
○: La función no es posible.

14.5.2 Ocupación de la memoria buffer por marcos de datos

Dirección (Dec./Hex.)		Descripción		Marco de datos		
CH1	CH2			Registrar	Leer	Eliminar
2 (2H)		Acceso a Flash-ROM	Instrucción de escritura, lectura o borrado 0: Ninguna solicitud 1: Solicitud de escritura 2: Solicitud de lectura 3: Solicitud de borrado	●	●	●
3 (3H)			Número del marco de datos seleccionado Rango: 1000 hasta 1199 (3E8H hasta 4AFH)			
4 (4H)			Resultado de la escritura, de la lectura o del borrado 0: ningún error, ≠ 0: error			
5 (5H)			Número de bytes de datos por escribir o leídos (ver página 14-16) 0: no hay información 1 hasta 80 (1H bis C8H): número de bytes	●	●	—
6 hasta 45 (6H hasta 2DH)			Marco de datos definido por el usuario (contenido del marco de datos, ver página 14-16)			
516 (204H)		Número de marcos de datos registrados definidos por el usuario registrados		R		—
517–541 (205H–21DH)		Se indica si un marco de datos definido por el usuario está registrado. Cada bit de este rango representa un marco de datos. (ver página 14-17) El marco está registrado en el módulo cuando está puesto el bit correspondiente				
542 (21EH)		Número de marcos de datos registrados predefinidos				
6912 (1B00H)		N°. de registro 8001H	Número de bytes registrados	●	○	—
6913 hasta 6952 (1B00H hasta 1B28H)			Rango de memoria para marcos de datos definidos por el usuario (40 palabras, ver página 14-16).			
6953 (1B29H)		N°. de registro 8002H	Número de bytes de datos por escribir o leídos (ver página 14-16)			
6954 hasta 6993 (1B2AH hasta 1B51H)			Rango de memoria para marcos de datos definidos por el usuario (40 palabras, ver página 14-16).			
6994 hasta 8141 (1B52H hasta 1FCDH)		hasta				
8142 (1FCEH)		N°. de registro 80F1H	Número de bytes de datos por escribir o leídos (ver página 14-16)			
8143 hasta 8182 (1FC7H hasta 1FF6H)			Rango de memoria para marcos de datos definidos por el usuario (40 palabras, ver página 14-16).			

Tab. 14-8: Direcciones de memoria buffer relevantes para los marcos de datos definidos por el usuario

●: Para esta función la CPU del PLC tiene que escribir la dirección correspondiente de la memoria buffer o tiene que evaluar su contenido.
○: Si fuera preciso, la CPU del PLC puede escribir la dirección correspondiente de la memoria buffer o evaluar su contenido.
—: Para la función indicada no es preciso ningún acceso de la PLC a la dirección de la memoria buffer

En la página siguiente se explican con más detalle los contenidos de las direcciones de la memoria buffer indicadas arriba.

Número de los bytes de datos por escribir (direcciones 5H, 1B00H, 1B29H, ..., 1FCEH)

En estas direcciones de memoria se indica cuántos bytes hay que registrar en el marco de datos o ser leídos del marco.

Si usted registra marcos de datos en la Flash-EPROM o en la memoria buffer, indique aquí el número total de bytes que hay que registrar.

Si se leen marcos de datos de la Flash-ROM, el sistema registra aquí el número de los bytes leídos.

Contenido del marco de datos definido por el usuario (direcciones 6H hasta 2DH, 1B01H hasta 1B28H, 1B2AH hasta 1B51H,, ..., 1FCFH hasta 1FF6H)

Cuando hay que registrar un marco de datos, aquí se guardan los códigos (el contenido del marco de datos).

Después de la lectura de un marco de datos, este rango contiene el contenido del marco de datos.

La siguiente figura muestra en qué secuencia se guarda el contenido de un marco de datos al registrar o al leer en uno de estos rangos.

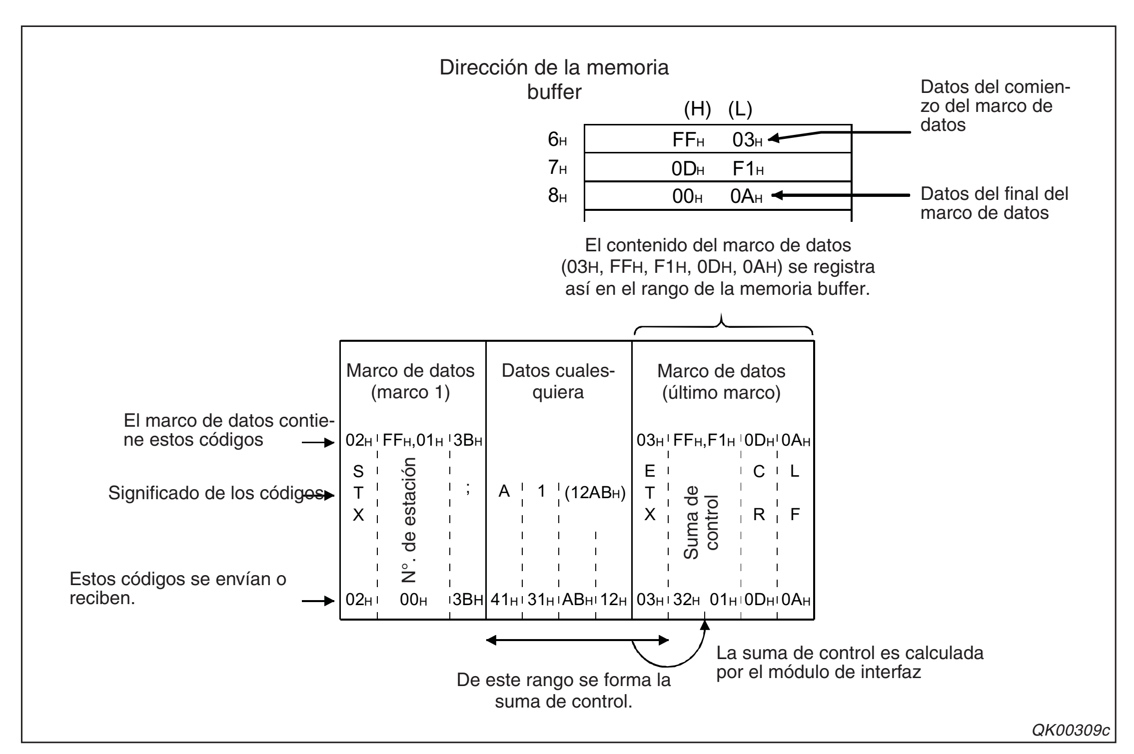


Fig. 14-11: *Ejemplo par la memorización del contenido del marco de datos en la memoria buffer*

Estado de los marcos de datos definidos por el usuario (direcciones 205H hasta 21DH)

Cada bit de este rango representa un marco de datos definido por el usuario e indica si el marco de datos correspondiente está registrado en la Flash-EPROM.

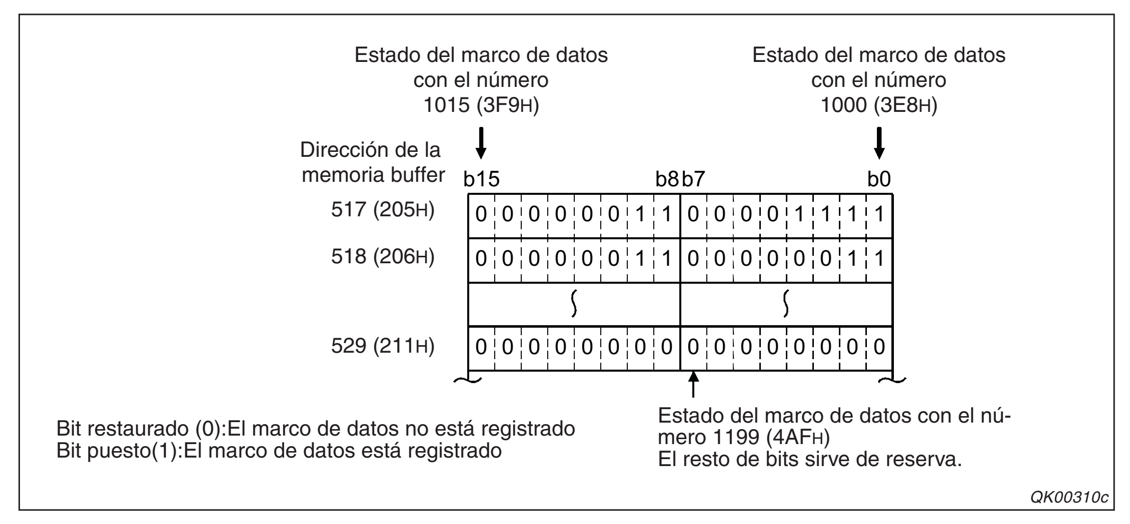


Fig. 14-12: *Ocupación del informe de estado*

14.5.3 Registro de marcos de datos definidos por el usuario

Los contenidos de los marcos de datos definidos por el usuario se registran en la Flash-EPROM de un módulo de interfaz por medio de una instrucción PUTE. Una descripción detallada de esta instrucción puede encontrarla en las instrucciones de programación de la serie QnA de MELSEC y del sistema Q de MELSEC, n°. de art. 158947.

INDICACIÓN

Un marco de datos definido por el usuario no puede reescribirse en la Flash-EPROM. Cuando ya existe un marco de datos con el mismo número, hay que borrar éste primero. Seguidamente es posible entonces registrar el nuevo marco de datos.

Antes de la ejecución de la instrucción PUTE hay que indicar cuántos bytes han de registrarse en un marco de datos.

Con el software GX Configurator-SC o mediante la evaluación de las direcciones de la memoria buffer 517 hasta 529 (205H hasta 211H) es posible comprobar qué marcos de datos están registrados en la Flash-ROM.

Los marcos de datos definidos por el usuario pueden modificarse o eliminarse sólo cuando no tiene lugar comunicación con un dispositivo externo. Con una instrucción SPBUSY es posible determinar el estado de la comunicación.

El empleo de la instrucción PUTE se muestra en la página siguiente de la mano de un ejemplo, en el que se registran bytes con códigos en los marcos de datos con el número 3E8H. Este marco de datos se guarda en la Flash-EPROM del módulo de interfaz QJ71C24 empleado. Este módulo ocupa en el PLC el rango E/S de X/Y80 a X/Y9F.

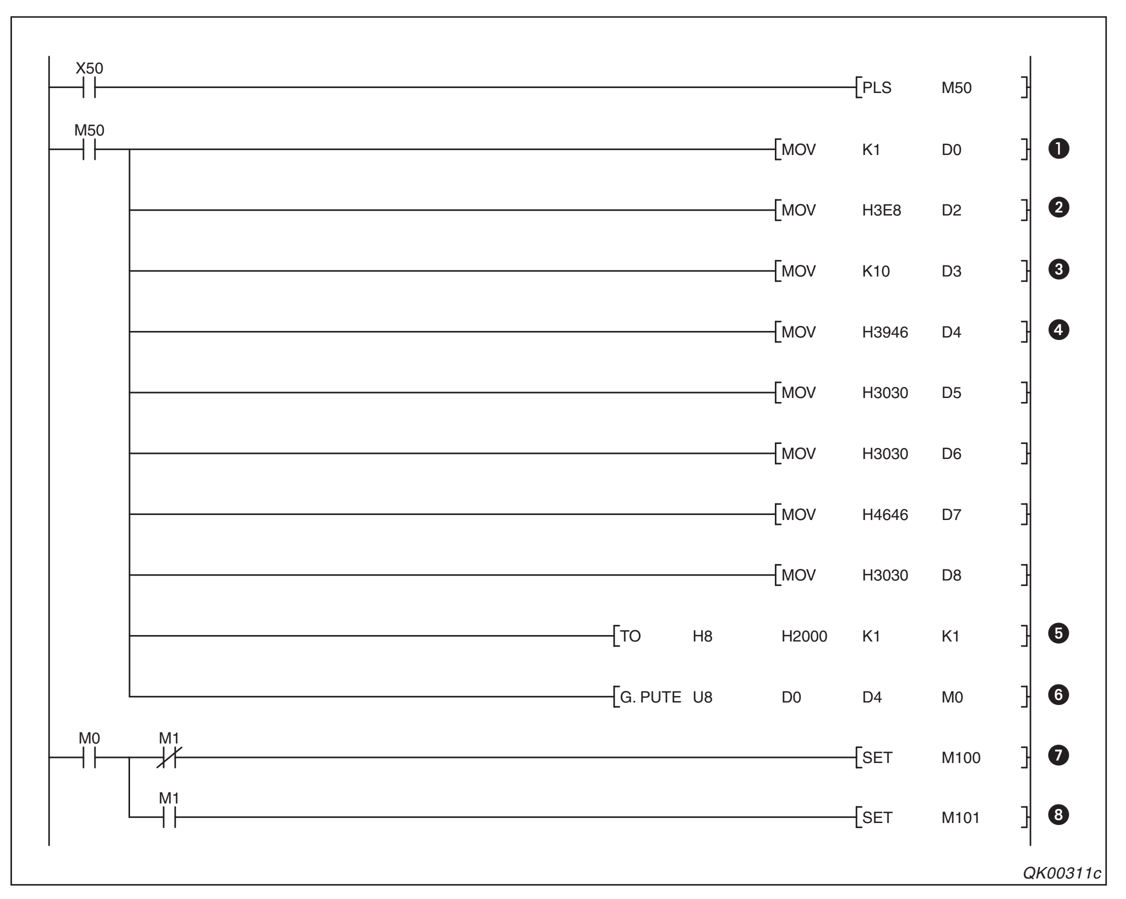


Fig. 14-13: *Ejemplo de programa para el registro de un marco de datos definido por el usuario por medio de una instrucción PUTE*

❶ Con la entrada X50 se da inicio al registro del marco de datos. El flanco ascendente de la entrada conecta M50 durante un ciclo. En los registros D0 hasta D3 se registran los datos para el control de la instrucción PUTE. Entrando un "1" en D0 se selecciona el registro de un marco de datos.

❷ El número del marco de datos (3F8H) se registra en D2.

❸ En el registro D3 se guarda el número de bytes de datos que la instrucción PUTE ha de registrar en el marco de datos.

❹ El contenido del marco de datos (10 bytes) se guarda en los registros D4 hasta D8.

❺ Se permite la escritura en el Flash-EPROM del módulo de interfaz.

❻ Se ejecuta la instrucción PUTE.

❼ M0 se conecta durante un ciclo del PLC después de la ejecución de la instrucción PUTE. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores. Ello es indicado por M100, pudiendo controlar entonces acciones en el curso sucesivo del programa para las que es decisivo el registro sin errores del marco de datos.

❽ Cuando se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción PUTE, se pone, además de M0, también la marca M1, la cual pone a su vez, en este ejemplo, la marca M101. Mediante M101 puede visualizarse por ejemplo una alarma.

14.5.4 Lectura de un marco de datos definido por el usuario

El contenido de un marco de datos definido por el usuario puede leerse de la Flash-EPROM de un módulo de interfaz por medio de una instrucción GETE. Una descripción detallada de esta instrucción puede encontrarla en las instrucciones de programación de la serie QnA de MELSEC y del sistema Q de MELSEC, n°. de art. 158947.

INDICACIÓN

Si se intenta leer un marco de datos para el que no hay registrado ningún dato, al ejecutar la instrucción GETE se produce un error.

Antes de la ejecución de la instrucción GETE hay que indicar cuántos bytes han de leerse de un marco de datos. Si se desconoce cuántos datos contiene un marco de datos, hay que indicar el número máximo de 80 bytes. Después de la ejecución de una instrucción GETE, en el rango de datos para el control de la instrucción se registra la cantidad de datos efectiva.

Los marcos de datos definidos por el usuario pueden modificarse o eliminarse sólo cuando no tiene lugar comunicación con un dispositivo externo. Con una instrucción SPBUSY es posible determinar el estado de la comunicación.

El programa siguiente lee los datos del marco de datos definido por el usuario con el número 3E8H de un QJ71C24 y los guarda en el registro de datos D4 de la CPU del PLC. El módulo de interfaz ocupa el rango de direcciones E/S de X/Y80 hasta X/Y9F.

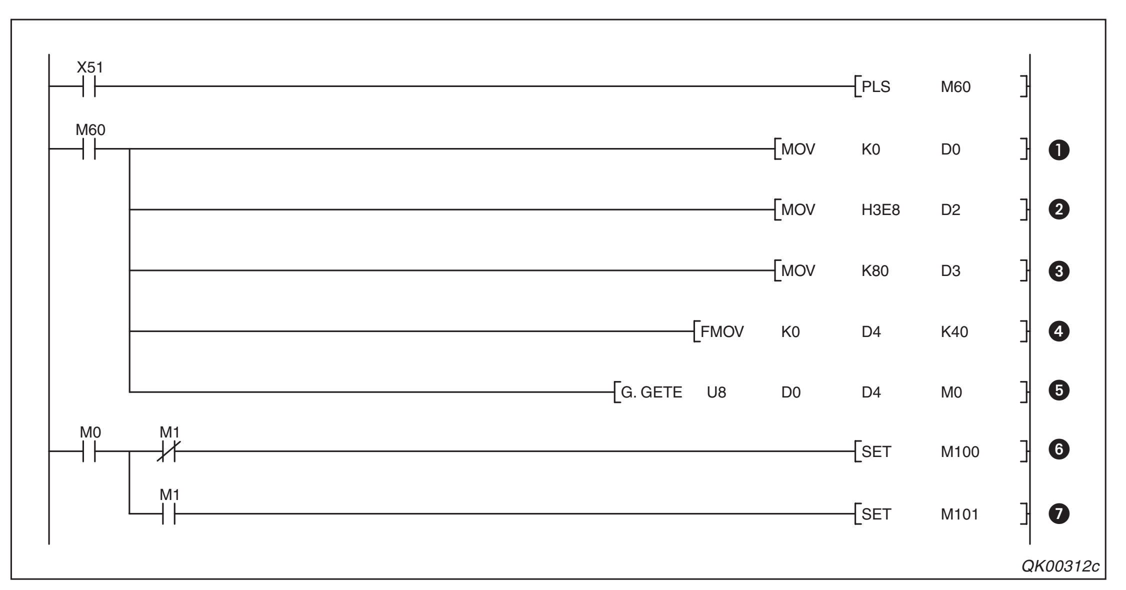


Fig. 14-14: *Ejemplo de programa para la lectura de un marco de datos definido por el usuario por medio de una instrucción GETE*

❶ La entrada X51 inicia el proceso de lectura. Su flanco ascendente conecta M60 durante un ciclo. En los registros D0 hasta D3 se registran los datos para el control de la instrucción GETE. En D0 se registra el valor "0" como dummy.

❷ En el registro D2 se entra el número del marco de datos por leer (3F8H).

❸ En el registro D3 se guarda el número de bytes de datos que la instrucción GETE ha de leer del marco de datos. (80 bytes)

❹ Se borra el rango en el PLC en el que se guardan los datos leídos.

❺ Se ejecuta la instrucción GETE y los datos son transmitidos del marco de datos a la CPU del PLC.

❻ M0 se conecta durante un ciclo del PLC después de la ejecución de la instrucción GETE. Cuando M1 no es "1", ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores, y se pone M100. Con M100 es posible controlar acciones que dependen de la lectura sin errores del marco de datos.

❼ Cuando se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción GETE, se pone, además de M0, también la marca M1, la cual pone a su vez, en este ejemplo, la marca M101. Mediante M101 puede visualizarse por ejemplo una alarma.

14.5.5 Eliminación de un marco de datos definido por el usuario

Con una instrucción PUTE también es posible eliminar marcos de datos definidos por el usuario de la Flash-EPROM de un módulo de interfaz. La diferenciación entre registrar y eliminar se realiza en la instrucción PUTE mediante el contenido de una palabra de control. Una descripción detallada de la instrucción PUTE puede encontrarla en las instrucciones de programación de la serie QnA de MELSEC y del sistema Q de MELSEC, n°. de art. 158947.

INDICACIÓN Si se intenta eliminar un marco de datos no registrado, al ejecutar la instrucción PUTE se produce un error.
Con el software GX Configurator-SC o mediante la evaluación de las direcciones de la memoria buffer 517 hasta 529 (205H hasta 211H) es posible comprobar qué marcos de datos están registrados en la Flash-ROM.

Los marcos de datos definidos por el usuario pueden modificarse o eliminarse sólo cuando no tiene lugar comunicación con un dispositivo externo. Con una instrucción SPBUSY es posible determinar el estado de la comunicación.

En el ejemplo de programa siguiente se borra del módulo de interfaz el marco de datos definido por el usuario con el número 3E8H, que ocupa el rango de direcciones de E/S de X/Y80 hasta X/Y9F.

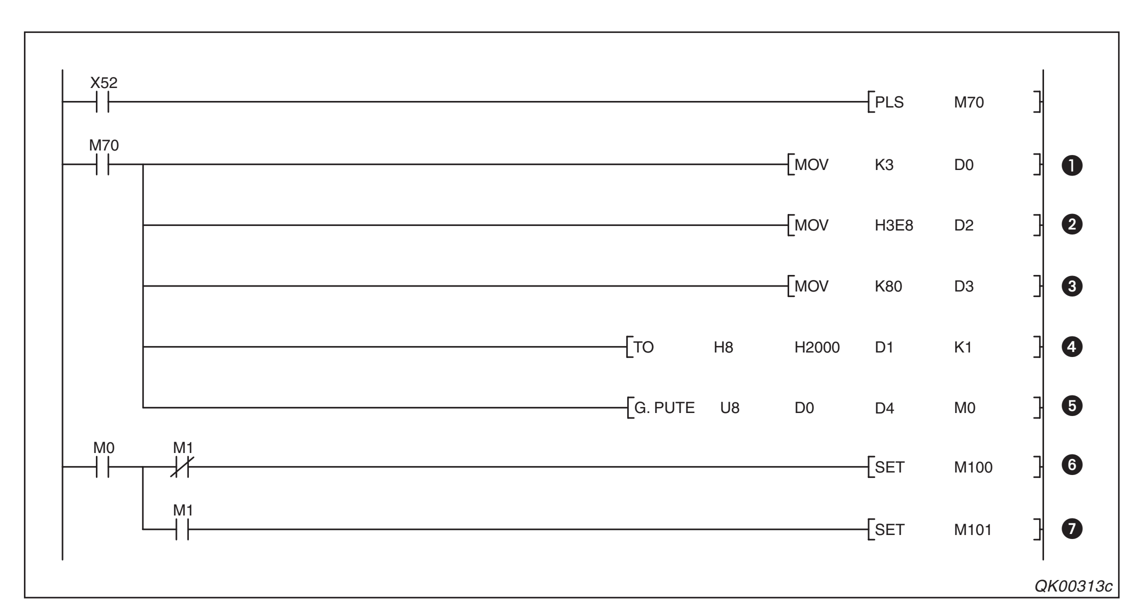


Fig. 14-15: Ejemplo de programa para la eliminación del marco de datos 3E8H de la memoria de un módulo de interfaz

❶ Se registra el flanco ascendente de la entrada X52 para que sólo se ejecute un proceso de borrado al conectar la entrada. La marca M70 está conectada sólo para un ciclo. Los registros D0 hasta D3 contienen datos para el control de la instrucción PUTE. Entrando el valor "3" en D0 se selecciona la eliminación de un marco de datos.

❷ El número del marco de datos (3F8H) se registra en D2.

❸ Al registrar un marco de datos, en el registro D3 se indica cuántos bytes se transmiten. Al borrar hay que registrar en D3 un valor cualquiera entre "1" y ”80" para que sea ejecutada la función.

❹ Se permite la escritura en el Flash-EPROM del módulo de interfaz.

❺ Se ejecuta la instrucción PUTE.

❻ M0 se conecta durante un ciclo del PLC después de la ejecución de la instrucción PUTE. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores. Ello es indicado por M100, pudiendo controlar entonces acciones en el curso sucesivo del programa para las que es decisivo el registro sin errores del marco de datos.

❼ Cuando se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción PUTE, se pone, además de M0, también la marca M1, la cual pone a su vez, en este ejemplo, la marca M101. Mediante M101 puede visualizarse por ejemplo una alarma.

15 Envío a petición del PLC

Durante la comunicación con el protocolo MC, la iniciativa para el intercambio de datos corre normalmente a cargo del dispositivo externo. El PLC envía los datos deseados cuando el dispositivo externo los solicita.

Sin embargo, la CPU del PLC también puede enviar datos al dispositivo externo - por así decir sin que éste se los pida - cuando en la secuencia de programa se ejecuta una instrucción ONDEMAND. Esta función se describe con todo detalle en el capítulo ON-Demand Function del manual en inglés "MELSEC Communication Protocol Reference Manual” (n°. de art. 130024).

El contenido de ese capítulo es relevante sólo cuando los datos se envían en un formato diferente al del marco de datos 1C compatible con la serie A de MELSEC o al del marco de datos 4C, compatible con la serie QnA de MELSEC (formato 5). Una descripción detallada de la función On-Demand con estos formatos se encuentra en el "MELSEC Communication Protocol Reference Manual”.

15.1 Empleo de marcos de datos definidos por el usuario

La primera y la última parte de los datos enviados al dispositivo externo pueden determinarse en marcos de datos definidos por el usuario. Por ejemplo, los datos pueden tener la estructura siguiente.

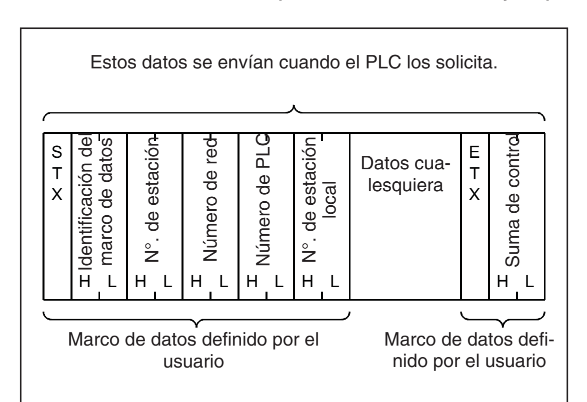


Fig. 15-1: *Los datos que no se transmiten en marcos de datos definidos por el usuario se corresponden con los que pueden enviarse también con otros formatos de datos con la función On-Demand.*

QK00314c

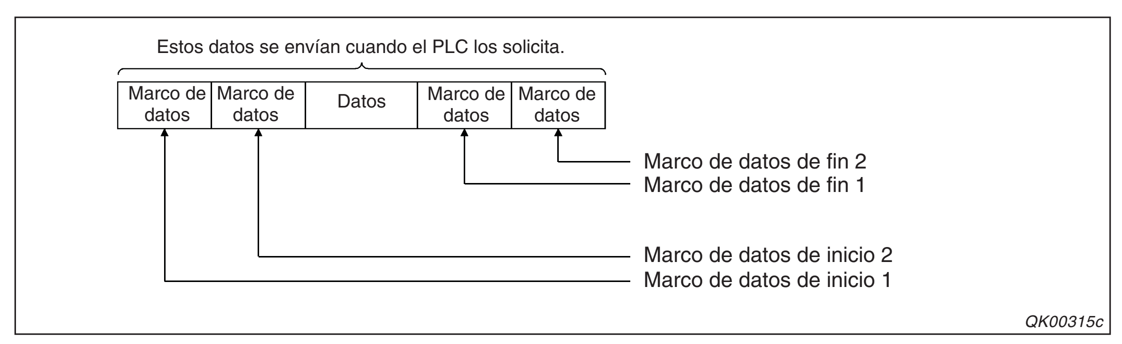


Fig. 15-2: *Antes y después de los datos que ha de recibir el dispositivo externo es posible transferir dos marcos de datos definidos por el usuario*

Al transmitir datos en marcos de datos definidos por el usuario, primero hay que determinar el contenido de estos marcos. Informaciones al respecto se encuentran en los capítulos 13 y 14. Además de ello hay que indicar qué marcos de datos se emplean para esta función. Para ello, los números de los marcos de datos se registran en un rango especial de la memoria buffer (ver más abajo).

Son posibles las siguientes combinaciones de marcos de datos y de datos:

Marco de datos de inicio 1	Marco de datos de inicio 2	Datos cualesquiera	Marco de datos de fin 1	Marco de datos de fin 2
●	●	●	●	●
●	●	●	●	
●	●	●		
●	●			
●		●	●	●
●		●	●	
●		●		
●				

Tab. 15-1: *El marco de datos de inicio 1 tiene que transmnitirse siempre; por el contrario se puede renunciar a la transmisión de los otros marcos de datos e incluso de los datos.*

Los marcos de datos y los datos pueden tener los contenidos siguientes:

<table>
<tr><th rowspan="2">Marco de datos / datos</th><th rowspan="2">Contenido</th><th colspan="2">Procesamiento de los datos</th></tr>
<tr><th>Con conversión ASCII/binario</th><th>Sin conversión ASCII/binario</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Marco de datos de inicio 1
Marco de datos de fin 2</td><td>Códigos de 00H hasta FEH</td><td colspan="2">Transmisión sin conversión</td></tr>
<tr><td>Variable Daten (FFH + código de 00H hasta FEH)</td><td colspan="2">Transmisión en correspondencia con el contenido fijado</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Marco de datos de inicio 2
Marco de datos de fin 1</td><td>Códigos de 00H hasta FEH</td><td rowspan="3">Conversión en el código ASCII y transmisión</td><td rowspan="3">Transmisión sin conversión
Die Daten 10H werden z. B. als 10H + 10H übertragen</td></tr>
<tr><td>Datos variables (FFH + código de 00H hasta FEH)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Datos</td></tr>
</table>

Tab. 15-2: *Procesamiento de los datos*

La sección 14.1 contiene una descripción de los posibles contenidos de los marcos de datos y de los datos variables.

15.1.1 Ocupación de la memoria buffer

Para la determinación del marco de datos, para la interfaz CH1 están en la memoria buffer del módulo de interfaz las direcciones 169 hasta 172 (A9H hasta ACH), y para la interfaz CH2 las direcciones 329 hasta 332 (149H hasta 14CH).

Dirección (Dec./Hex.)		Significado			Descripción
CH1	CH2				
169 (A9H)	329 (149H)	Marcos de datos definidos por el usuario al transmitir por petición del PLC	Marco de datos de inicio	primero	Indicación de los marcos de datos que se envían antes de los datosa
170 (AAH)	330 (14AH)			segundo	0: no transmitir ≠ 0:número del marco de datosb
171 (ABH)	331 (14BH)		Marco de datos de fin	primero	Indicación de los marcos de datos que se envían despúes de los datosc
172 (ACH)	332 (14CH)			segundo	0: no transmitir ≠ 0:número del marco de datos ②

Tab. 15-3: *Rangos de memoria buffer para la indicación del marco de datos definido por el usuario*

① Para el primer marco de datos de inicio hay que entrar un valor ≠ 0.

② Para marcos de datos pueden indicarse los números siguientes:

0: No se emplea ningún marco de datos
1H hasta 3E7H (1 hasta 999): Marcos de datos previamente definidos de la ROM del módulo de interfaz
3E8H hasta 4AFH (1000 hasta 1999): Marcos de datos libremente definibles de la Flash-EPROM del módulo de interfaz
8001H hasta 801FH (-32767 hasta -32737): Marcos de datos de la memoria buffer del módulo de interfaz

③ El segundo marco de datos de fin puede indicarse sólo cuando se ha indicado también el primer marco de datos de fin.

15.2 Transmisión con una instrucción ONDEMAND

Los procedimientos para la ejecución de una instrucción ONDEMAND se explican en esta sección a partir de ejemplos.

15.2.1 Intercambio de datos en código ASCII

Ajuste de los parámetros PLC

- Protocolo de comunicación: Protocolo MC, formato 1, 2, 3 ó 4
- Número de estación: 0

Ajustes con GX Configurator-SC

- En el cuadro de diálogo User frame (ver página 21-9):

Número del marco de datos		Código registrado	Descripción
Hexadecimal	Decimal		
2H	2	02H	STX hasta "n°. local de estación"
3EBH	1003	F9H, 00H, 00H, FFH, FFH, 00H	
401H	1025	03H, FFH, F1H	ETX, Suma de control

Tab. 15-4: *Los contenidos del marco de datos se establecen en correspondencia con los marcos de datos 3C compatibles con QnA (formato 1).*

- En el cuadro de diálogo Transmission control and others system settings (ver página 21-13):
  – Unidad de la longitud de datos (Word/byte designation): palabras
- En el cuadro de diálogo MC protocol system setting (ver página 21-15):

  Fijación del marco de datos para la transmisión a petición del PLC (*On-demand user frame designation)*

  – Marco de datos de inicio 1 (*First frame No. 1st)*: 02H
  – Marco de datos de inicio 2 (*First frame No. 2nd)*: 3EBH
  – Marco de datos de fin 1 (*Last frame No. 1st*): 401H
  – Marco de datos de fin 2 (*Last frame No. 2nd*): 0H (no transmitir ningún marco)

La determinación de qué datos han de transmitirse además del marco de datos se lleva a cabo al llamar la instrucción ONDEMAND.

A partir de la página 15-8 encontrará usted un ejemplo de una secuencia de programa para la transmisión de estos datos.

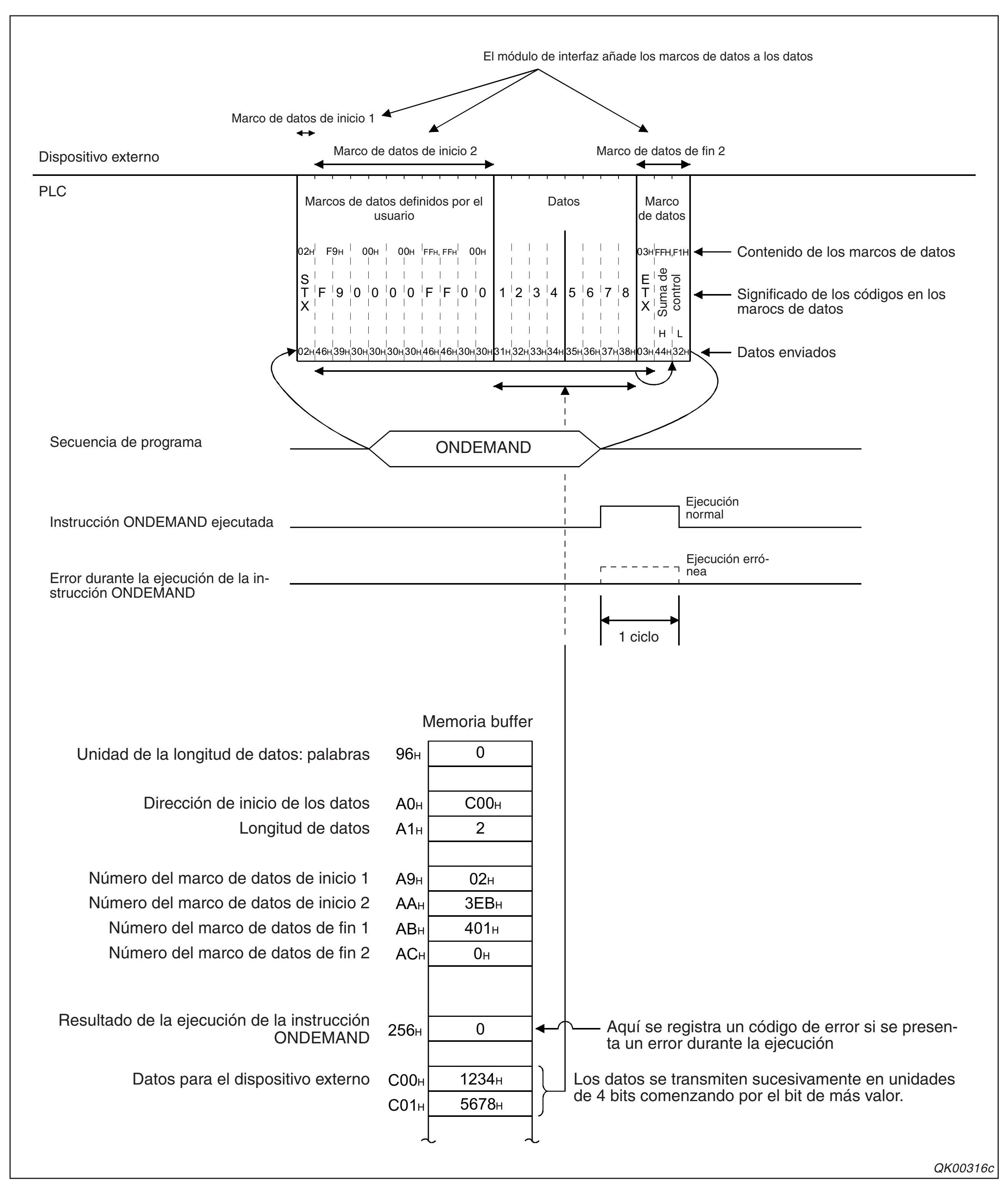


Fig. 15-3: *Ocupación de la memoria buffer y flujo de datos con la transmisión en código ASCII*

15.2.2 Intercambio de datos con datos con codificación binaria

Ajuste de los parámetros PLC

- Protocolo de comunicación: Protocolo MC, formato 5
- Número de estación: 0

Ajustes con GX Configurator-SC

- En el cuadro de diálogo User frame (ver página 21-9):

Número del marco de datos		Código registrado	Descripción
Hexadecimal	Decimal		
3ECH	1004	02H, FFH, 01H, 3BH	STX, número local de estación, punto y coma (;)
402H	1025	03H, FFH, F0H, 0DH, 0AH	ETX, Suma de control*, CR, LF

Tab. 15-5: *Contenidos de los marcos de datos transmitidos*

* El byte con el valor más bajo de la suma de control se transmite en un byte con codificación binaria.

- En el cuadro de diálogo Transmission control and others system settings (ver página 21-13):

– Unidad de la longitud de datos (Word/byte designation): palabras

- En el cuadro de diálogo MC protocol system setting (ver página 21-15):

  Fijación del marco de datos para la transmisión a petición del PLC (*On-demand user frame designation)*

  – Marco de datos de inicio 1 (*First frame No. 1st)*: 3ECH

  – Marco de datos de inicio 2 (*First frame No. 2nd)*: 0H (no transmitir ningún marco)

  – Marco de datos de fin 1 (*Last frame No. 1st*): 402H

  – Marco de datos de fin 2 (*Last frame No. 2nd*): 0H (no transmitir ningún marco)

La determinación de qué datos han de transmitirse además del marco de datos se lleva a cabo al llamar la instrucción ONDEMAND.

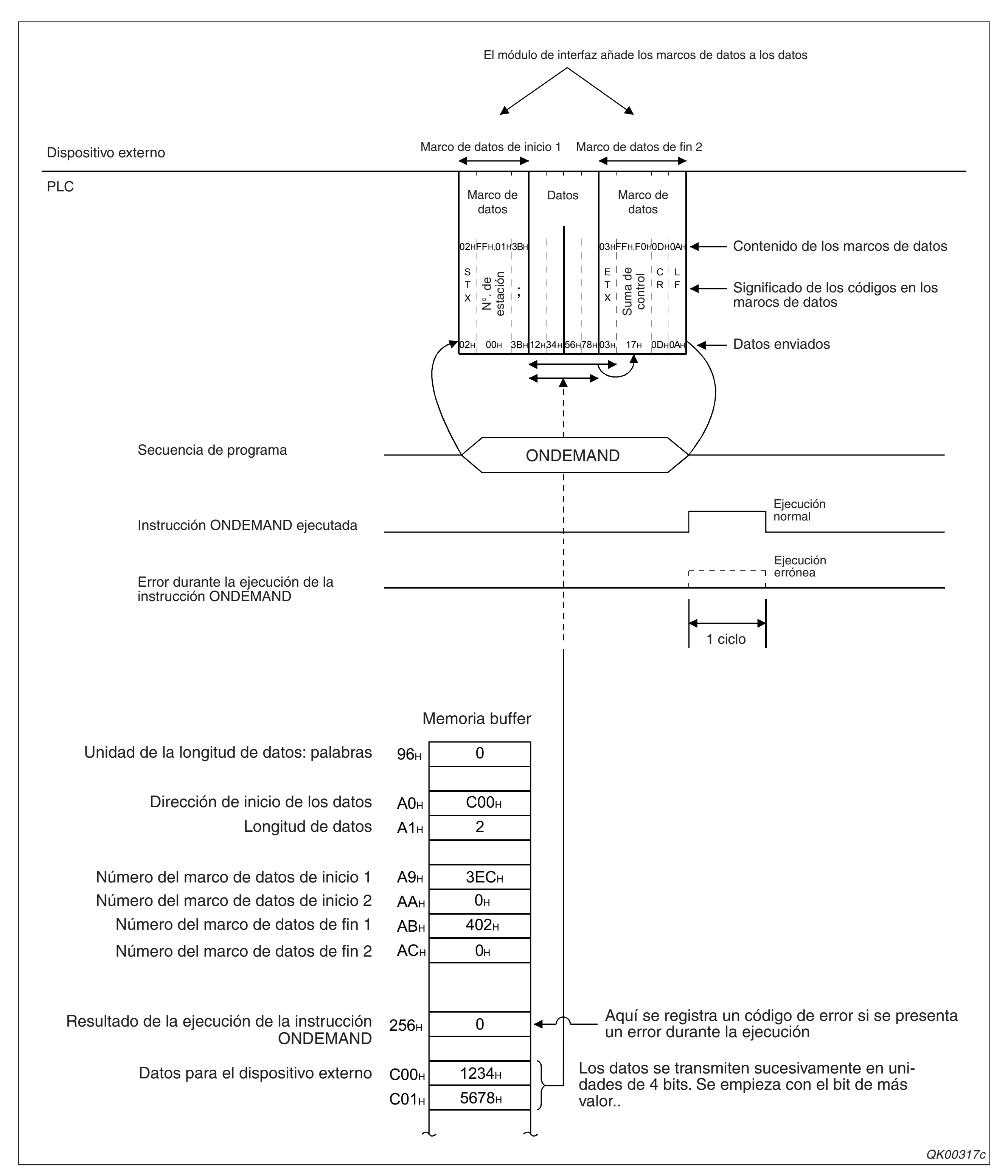


Fig. 15-4: *Ocupación de la memoria buffer y flujo de datos con la transmisión en código binario*

15.3 Ejemplo de programa

La programación en la CPU del PLC clarificará un ejemplo en el que se transmiten contenidos de tres marcos de datos y datos adicionales.

Rigen los condiciones siguientes.

- El módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC ocupa el rango de direcciones de E/S de X/Y00 hasta X/Y1F y comunica con el dispositivo externo a través de su interfaz CH1.
- Los "interruptores" del módulo de interfaz (ver sección 5.4.2) se ajustan a los valores siguientes con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer:

Interrup-tor	Asignación	Significado	Ajuste	Observación
1	CH1	Ajustes de transmisión	El ajuste se lleva a cabo conforme a los requerimientos del dispositivo externo.	
		Velocidad de transmisión		
2	CH1	Protocolo de comunicación	0001H	Protocolo MC, formato 1
3	CH2	Ajustes de transmisión	0000H	No se emplea. la interfaz CH2.
		Velocidad de transmisión		
4	CH2	Protocolo de comunicación	0001H	
5	—	Número de estación	0000H	El número de estación del módulo de interfaz se transmite en un marco de datos.

Tab. 15-6: *Ajuste de los interruptores del módulo de interfaz*

- Ajuste con el GX Configurator-SC

  En el cuadro de diálogo User frame se determina en contenido del marco de datos. Para este ejemplo de programa se emplean los mismos marcos de datos con contenidos idénticos a los del ejemplo de la página 15-4.

  Los ajustes siguientes se han llevado a cabo para el control de la transmisión en el cuadro de diálogo Transmission control and other system settings y para las combinaciones de marcos de datos en el cuadro de diálogo MC protocol system setting. El resto de los parámetros del módulo de interfaz se corresponde con los del ajuste previo.

Ventana de diálogo	Parámetro		Ajuste
Transmission control and other system settings	Unidad de la longitud de datos		"Word"
MC protocol system setting	*On-demand function designation* (Transmisión a petición)	*Buffer memory head address designation* (Dirección de inicio de los datos en la memoria buffer)	0400H
		Data length designation (Longitud de datos)	0002H
	On-demand user frame designation (Marco de datos definido por el usuario para la transmisión a petición)	*First frame No. designation 1st* (Marco de datos de inicio 1)	0002H
		First frame No. designation 2nd (Marco de datos de inicio 2)	03EBH
		Last frame No. designation 1st (Marco de datos de fin 1)	0401H
		Last frame No. designation 2nd (Marco de datos de fin 2)	0000H
	Message wait time designation (Tiempo de espera al transmitir)		0000H

Tab. 15-7: *Ajustes con el GX Configurator-SC*

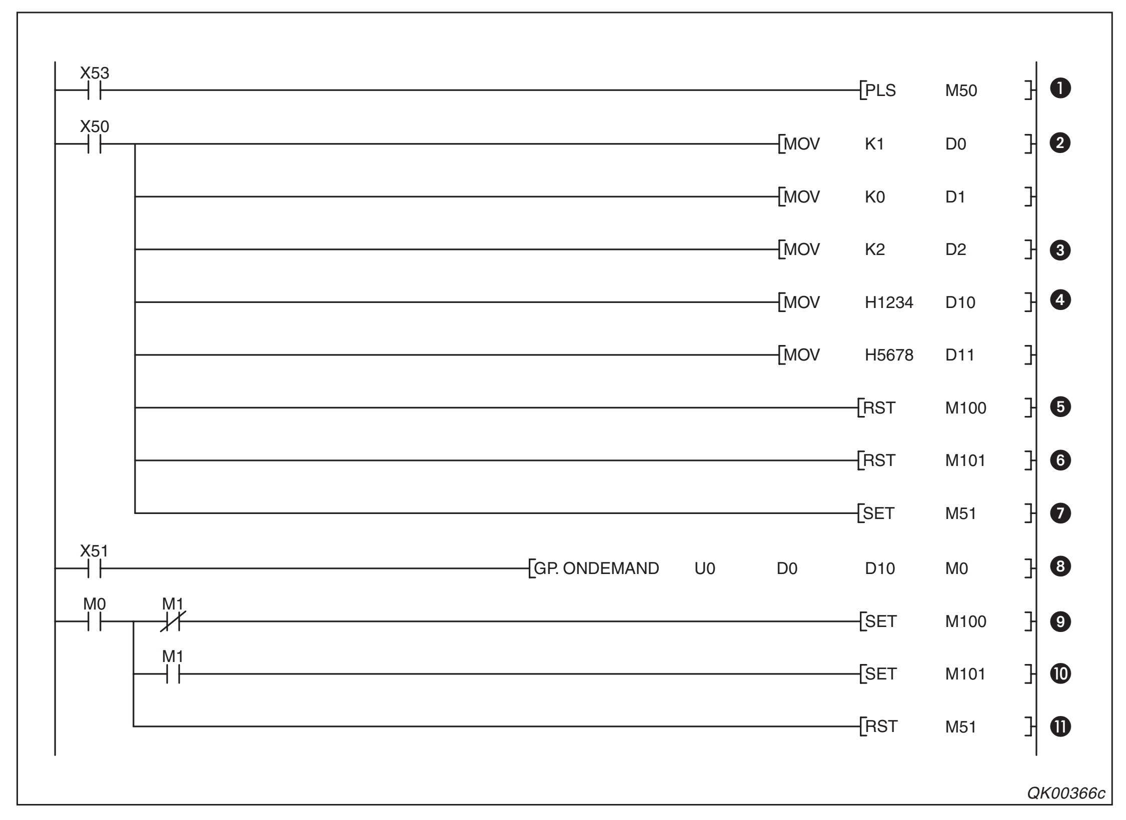


Fig. 15-5: Ejemplo de programa para la transmisión de datos con una instrucción ONDEMAND

❶ El flanco ascendente de la entrada X53 conecta la marca M50 durante un ciclo PLC.

❷ En el registro de datos D0 se entra en número de la interfaz, y se borra D1. Después de la ejecución de la instrucción ONDEMAND, el registro D1 contiene el resultado de la misma ("0" o un código de error).

❸ La indicación de cuántas palabras han de transmitirse se guarda en D2 (tenga en cuenta la indicación de la próxima página).

❹ Los datos para el dispositivo externo se transfieren en D10 y D11.

❺ La marca M100 indica que ha concluido la ejecución de la instrucción ONDEMAND. M100 se restaura antes de una llamada de esta instrucción.

❻ Antes de la ejecución de una instrucción ONDEMAND se restaura la marca M101, la cual señaliza que se ha producido un error en esa misma instrucción.

❼ M51 indica que han concluido los preparativos para la ejecución de la instrucción ONDEMAND.

❽ La instrucción ONDEMAND se ejecuta, y los contenidos de los marcos de datos y los datos en D10 y D11 son transmitidos al dispositivo externo a través de la interfaz CH1.

❾ M0 se pone cuando ha finalizado la ejecución de la instrucción ONDEMAND. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores y se ha puesto M100. Esta marca puede emplearse para el control de secuencias de programa para las que es necesaria la ejecución correcta de la instrucción ONDEMAND.

❿ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción PRR, también se pone la marca M1. Ella pone a su vez la marca M101, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

⓫ Después de la ejecución de la instrucción ONDEMAND también se restaura M51.

INDICACIÓN

La longitud de datos entregada con la instrucción ONDEMAND (en el ejemplo de la página anterior en el registro de datos D2) no debe exceder el rango de la memoria buffer establecido para la transmisión a petición (ver tabla 15-7).

El estado de la ejecución ONDEMAND puede comprobarse con una instrucción SPBUSY.

16 Código transparente y código adicional

16.1 Sinopsis

Con el protocolo libre y con el protocolo bidireccional, dentro de los datos es posible transmitir también caracteres de control adicionales. Este código no está oculto para el usuario, sino que es, por así decir, transparente; de ahí su nombre. El código transparente se transmite dentro de un byte y sirve para controlar la transmisión. Al enviar, al código transparente se le añade código adicional (en inglés: *additional Code*) para anunciarle al receptor el carácter de control. Éste ocupa también un byte.

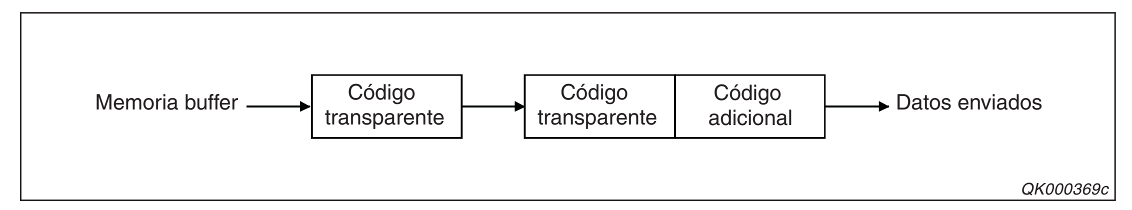


Fig. 16-1: *Se añade código adicional al enviar*

El código adicional recibido se borra, y el byte que viene inmediatamente después es tratado y guardado como byte de datos.

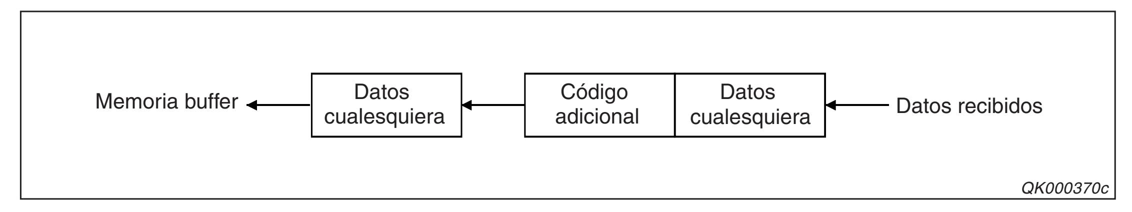


Fig. 16-2: *El código adicional es eliminado cuando se recibe*

Si los datos se transfieren en el código ASCII, al enviar el código transparente y el código adicional se le añade a los datos después de la conversión en el código ASCII. Al recibir, el código transparente y el adicional es eliminado en el código binario antes de la conversión.

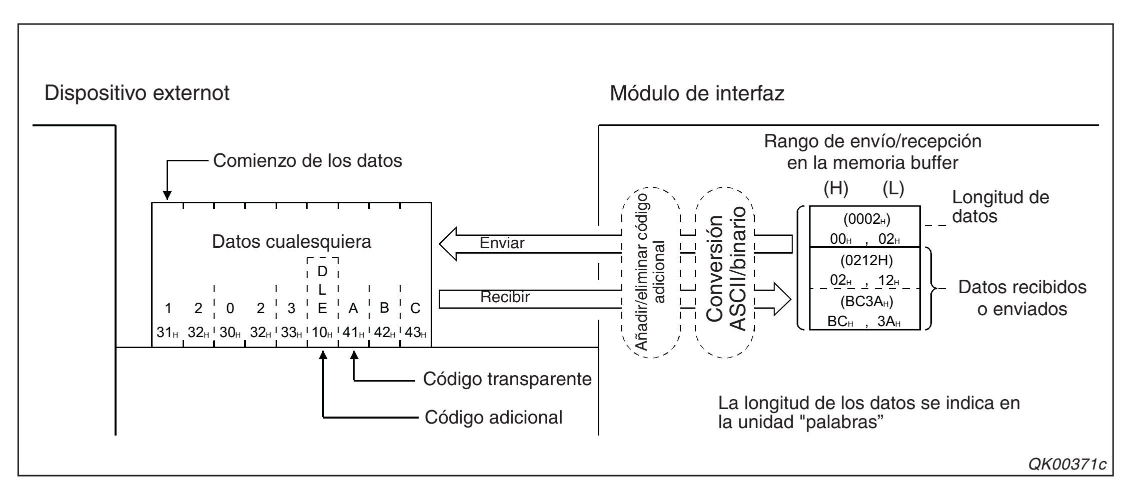


Fig. 16-3: *El código adicional está contenido únicamenre en los datos con codificación binaria*

16.1.1 Registro del código transparente y adicional

Los códigos transparentes y adicionales que se envían o reciben durante la comunicación con el protocolo libre o con el protocolo bidireccional, tienen que registrarse primero en el módulo de interfaz.

Con el GX Configurator-SC es posible establecer para cada interfaz hasta 10 combinaciones de código transparente y de código adicional para el envío y una combinación para la recepción.

INDICACIÓN Al recibir, los marcos de datos no pueden contener ningún código que esté definido como código adicional. Una identificación de fin no puede corresponderse con un código adicional. O, dicho de otra manera, al recibir datos, no emplee como código adicional los códigos de la identificación de fin o del contenido de marcos de datos.

16.2 Intercambio de datos con el protocolo libre

Con el intercambio de datos con el protocolo libre, los rangos que pueden contener código transparente o adicional dependen de si se transmiten marcos de datos.

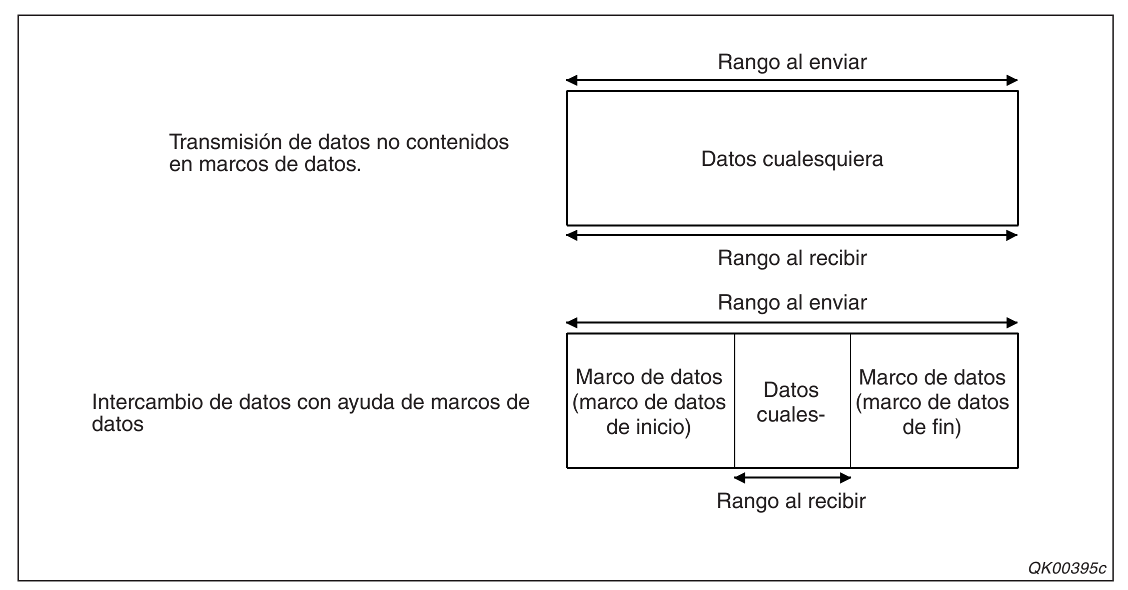


Fig. 16-4: *Rangos de datos que pueden contener código transparente o código adicional con el protocolo libre*

Si se ha establecido un código adicional para la recepción de datos y un módulo de interfaz reconoce este código al recibir, entonces lo borra y trata al byte que viene inmediatamente después como byte de datos, es decir que lo guarda en el rango de recepción. Si no está activada la conversión ASCII/binario, los datos recibidos y el código transparente pueden adoptar valores de 00H hasta FFH. En este caso, el código adicional ocupa valores de 01H bis FFH.

Cuando se ha establecido código transparente para el envío, a un código transparente se le antepone aún el código adicional antes del envío.

Si se envía el contenido de marcos de datos y está activada la transmisión de código transparente y adicional, aún así es posible transmitir marcos de datos individuales sin código adicional. Para ello, al indicar el número del marco de datos, hay que añadirle al mismo el valor "4000H".

Número del marco de datos por enviar			Número de los marcos de datos, para transmitirlos sin código adicional	
Hexadecimal	**Decimal**		**Hexadecimal**	**Decimal**
1_H hasta $3E7_H$	1 hasta 999	+ 4000_H ⇒	4001_H hasta $43E7_H$	16385 hasta 17383
$3E8_H$ hasta $4AF_H$	1000 hasta 1199		$43E8_H$ hasta $44AF_H$	17384 hasta 17583
8000_H hasta $801F_H$	-32768 hasta -32737		$C000_H$ hasta $C01F_H$	-16384 hasta -16353

Tab. 16-1: *Al enviar marcos de datos puede desconectarse la transmisión de código adicional*

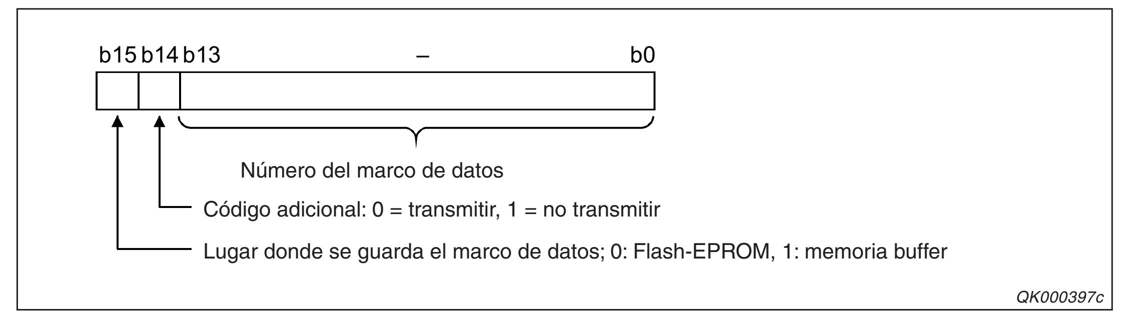


Fig. 16-5: *Hay que sumar el valor 4000H, poruqe el bit 14. de un número de marco de datos contiene informaciones acerca de la conversión ASCII/binario y del código adicional*

Tenga en cuenta que poniendo el bit 14 también se desactiva la conversión ASCII/binario (ver sección 17.2).

En las dos secciones que vienen a continuación se muestra cómo procesa los datos por enviar o por recibir un módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC. Emplee estas informaciones para elegir el método de comunicación para el intercambio de datos con un dispositivo externo.

16.2.1 Intercambio de datos sin marcos de datos

- Recepción de datos

  Si se ha establecido código adicional para la recepción de datos, el módulo de interfaz comprueba si este código está contenido en los datos recibidos. Si se reconoce el código adicional, entonces éste es eliminado y el resto de los datos recibidos se guardan en el rango de recepción del módulo. Si los datos se transmiten en código ASCII y está activada la conversión del código ASCII al código binario, los datos recibidos se convierten antes de ser guardados.
  Después de la recepción de la identificación de fin o después de que se haya recibido la cantidad de datos determinada por el contador, se le pide a la CPU del PLC que lea los datos.

- Envío de datos

  Se envían los datos que la CPU del PLC ha registrado en el rango de envío del módulo de interfaz. Con la conversión ASCII/binario activada, los datos son convertidos al código ASCII antes de ser enviados.
  Al código transparente por enviar se le antepone antes código adicional.

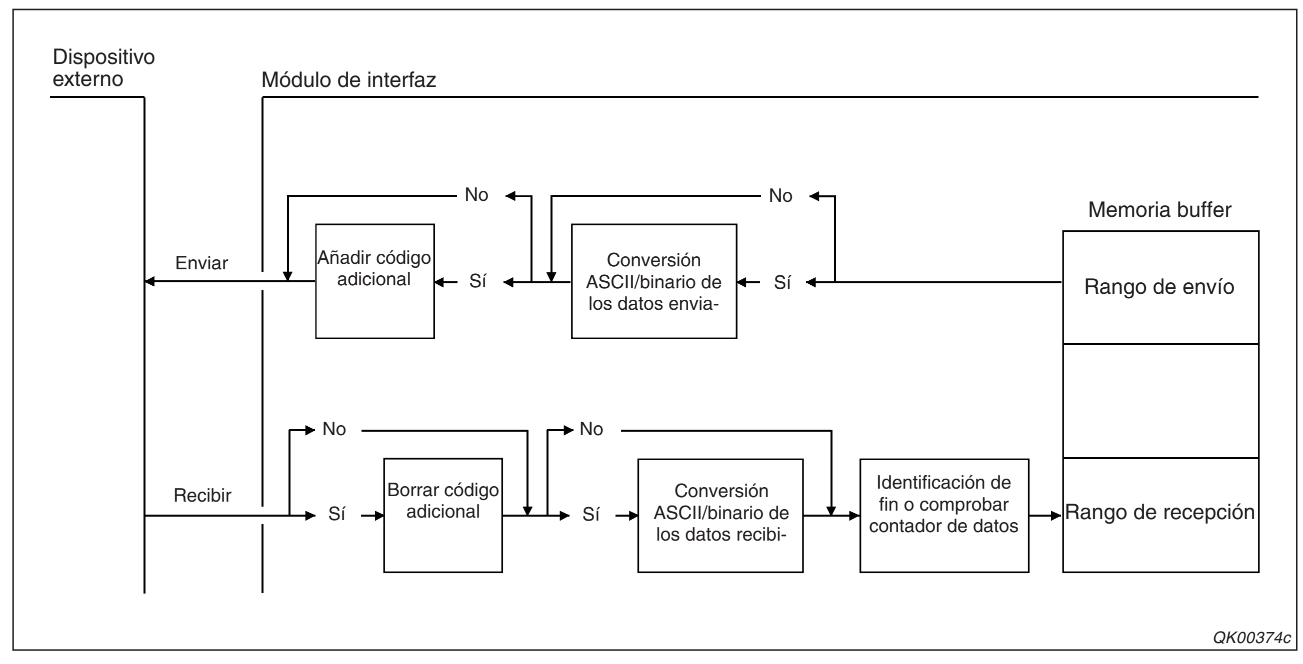


Fig. 16-6: *Tratamiento de los datos con la transmisión con el protocolo libre*

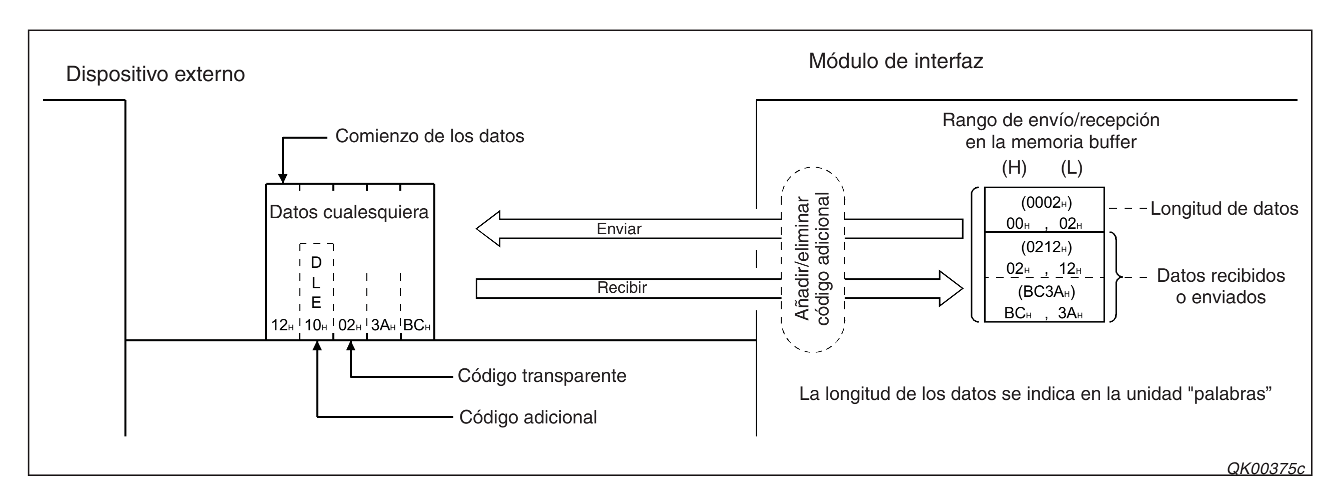


Fig. 16-7: *Ejemplo del intercambio de datos sin conversión ASCII/binario*

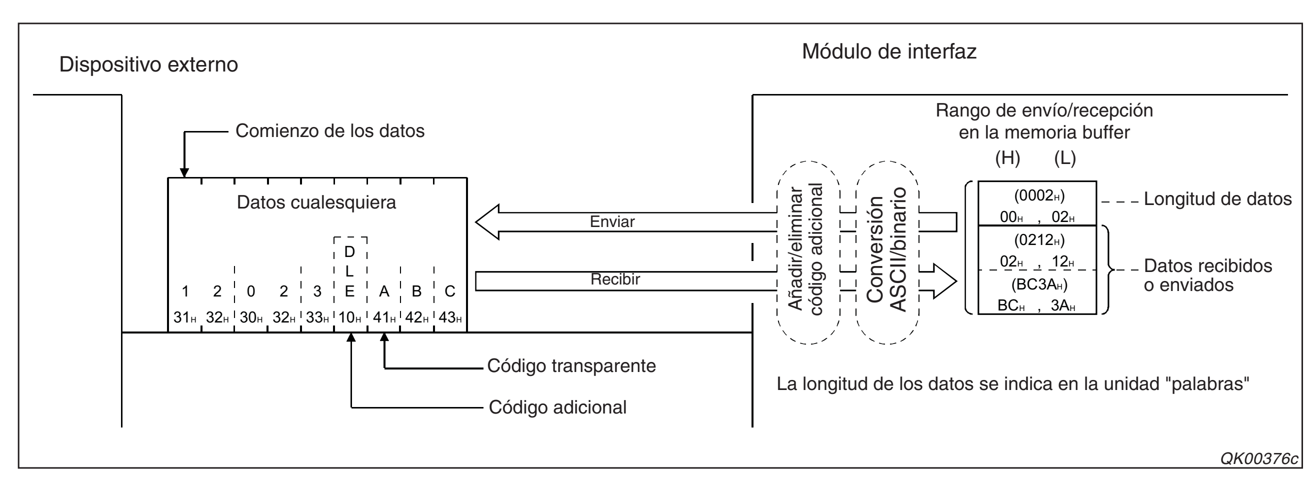


Fig. 16-8: *Ejemplo del intercambio de datos con conversión ASCII/binario*

16.2.2 Intercambio de datos con marcos de datos

- Recepción de datos

  Los marcos de datos son comprobados al recibir (marcos de datos de inicio y de fin)

  Se borra el código adicional recibido. Si se indica una suma de control dentro de un marco de datos, ésta se calcula y los datos recibidos se guardan - sin los contenidos de los marcos de datos - en el rango de recepción del módulo. Si los datos se transmiten en código ASCII y está activada la conversión del código ASCII al código binario, los datos recibidos se convierten antes de ser guardados.
  Después de la recepción de la identificación de fin, después de que se haya recibido la cantidad de datos determinada por el contador o después de la recepción del marco de datos de fin, se le pide a la CPU del PLC que lea los datos.

- Envío de datos

  Se envían os contenidos de los marcos de datos y los datos que la CPU del PLC ha registrado en el rango de envío del módulo de interfaz. Con la conversión ASCII/binario activada, los datos son convertidos al código ASCII antes de ser enviados.
  Al código transparente por enviar se le antepone antes código adicional.

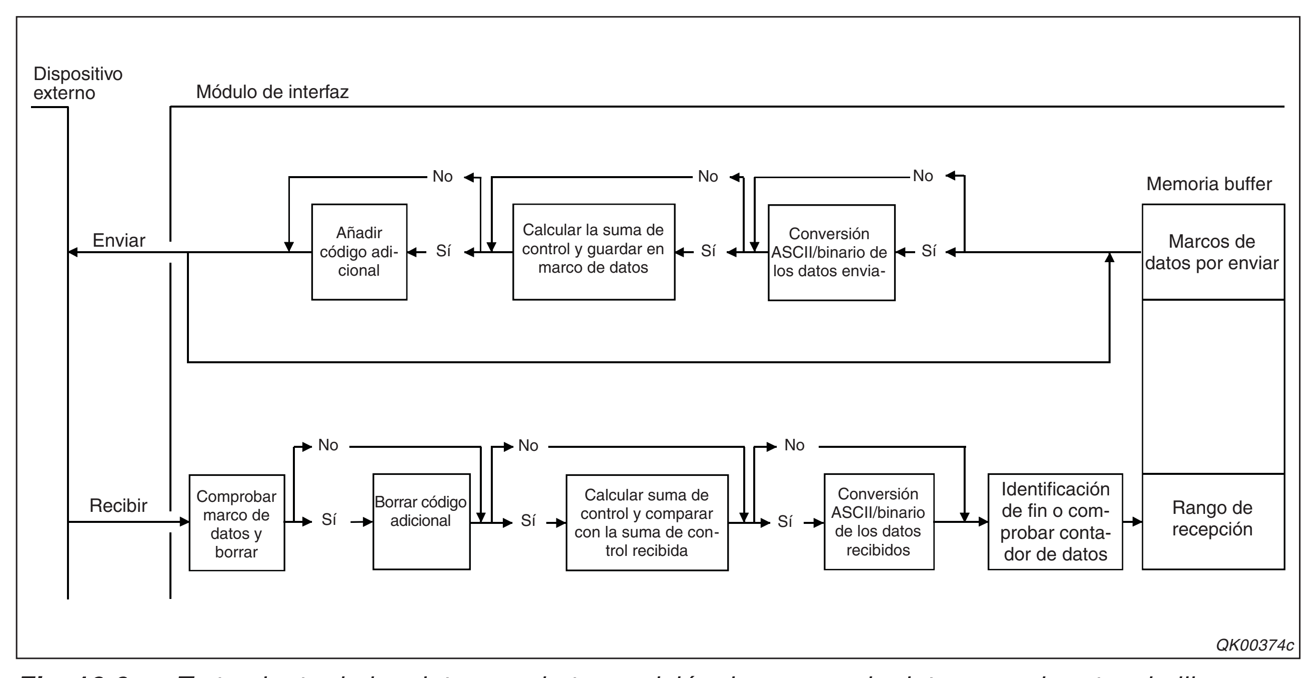


Fig. 16-9: *Tratamiento de los datos con la transmisión de marcos de datos con el protocolo libre*

16.2.3 Ejemplos de intercambio de datos con el protocolo libre

Para los ejemplos siguientes vale esta configuración:

- El módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC ocupa el rango de direcciones de E/S de X/Y80 hasta X/Y9F y comunica con el dispositivo externo a través de su interfaz CH1.
- Los "interruptores” del módulo de interfaz (ver sección 5.4.2) se ajustan a los valores siguientes con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer:

Interruptor	Asignación	Significado	Ajuste	Observación
1	CH1	Ajustes de transmisión	El ajuste se lleva a cabo conforme a los requerimeintos del dispositivo externo.	
		Velocidad de transmisión		
2		Protocolo de comunicación	0006H	Protocolo libre
3	CH2	Ajustes de transmisión	0000H	No se emplea la interfaz CH2.
		Velocidad de transmisión		
4		Protocolo de comunicación	0000H	
5	—	Número de estación	0000H	Número de estación del módulo de interfaz

Tab. 16-2: Ajuste de los interruptores para los ejemplos siguientes

- Los ajustes siguientes han sido llevados a cabo en el software GX Configurator-SC. Todo el resto de los parámetros del módulo de interfaz se corresponden a los del ajuste previo.

Cuadro de diálogo	Parámetro		Ajuste	Observación
"Transmission control and other system settings" (Ajustes para la transmisión)	Código transparente enviado	Combinación 1	1002H	Código transparente: 02H (STX) Código adicional: 10H (DLE)
		Combinación 2	1003H	Código transparente: 03H (ETX) Código adicional: 10H (DLE)
	Código transparente recibido	Combinación 1	1002H	Código transparente: 02H (STX) Código adicional: 10H (DLE)
"Non procedure system setting" (Ajustes para el protocolo libre)	Contador de datos		0006H	—

Tab. 16-3: Ajustes en el GX Configurator-SC

Recepción de datos con código adicional

Para transmitir datos recibidos del módulo de interfaz a la CPU del PLC se emplea una instrucción INPUT.

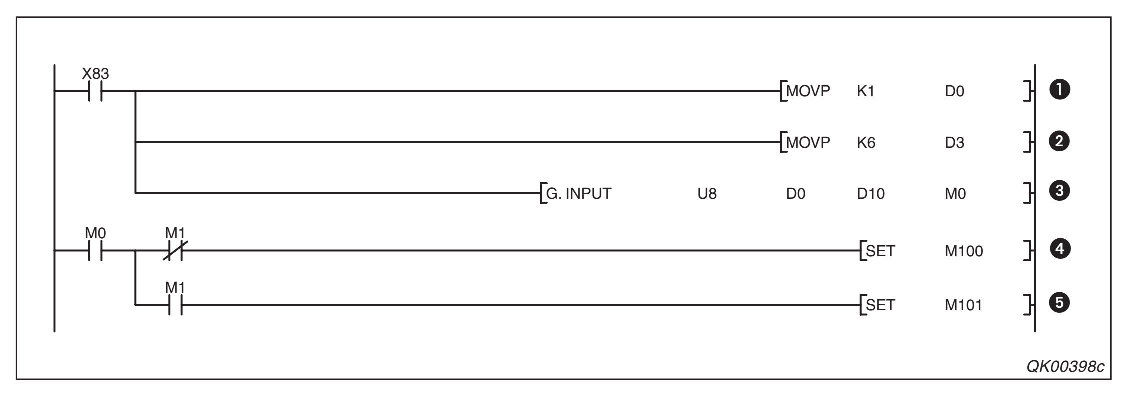


Fig. 16-10: *Programa de ejemplo para la lectura de los datos recibidos por el módulo de interfaz con la dirección de E/S de inicio X/Y80 a través de la interfaz*

❶ La interfaz CH1 se selecciona entrando un "1" en el registro D0.

❷ La longitud de datos máxima permitida se registra en D3. En este ejemplo, la longitud delos datos no debe exceder 6 palabras.

❸ Se ejecuta la instrucción INPUT. Los datos recibidos se memorizan a partir del registro D10.

❹ M0 se pone después de la ejecución de la instrucción INPUT. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores y se ha puesto M100.

❺ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción INPUT, también se pone la marca M1. Ella pone a su vez la marca M101, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

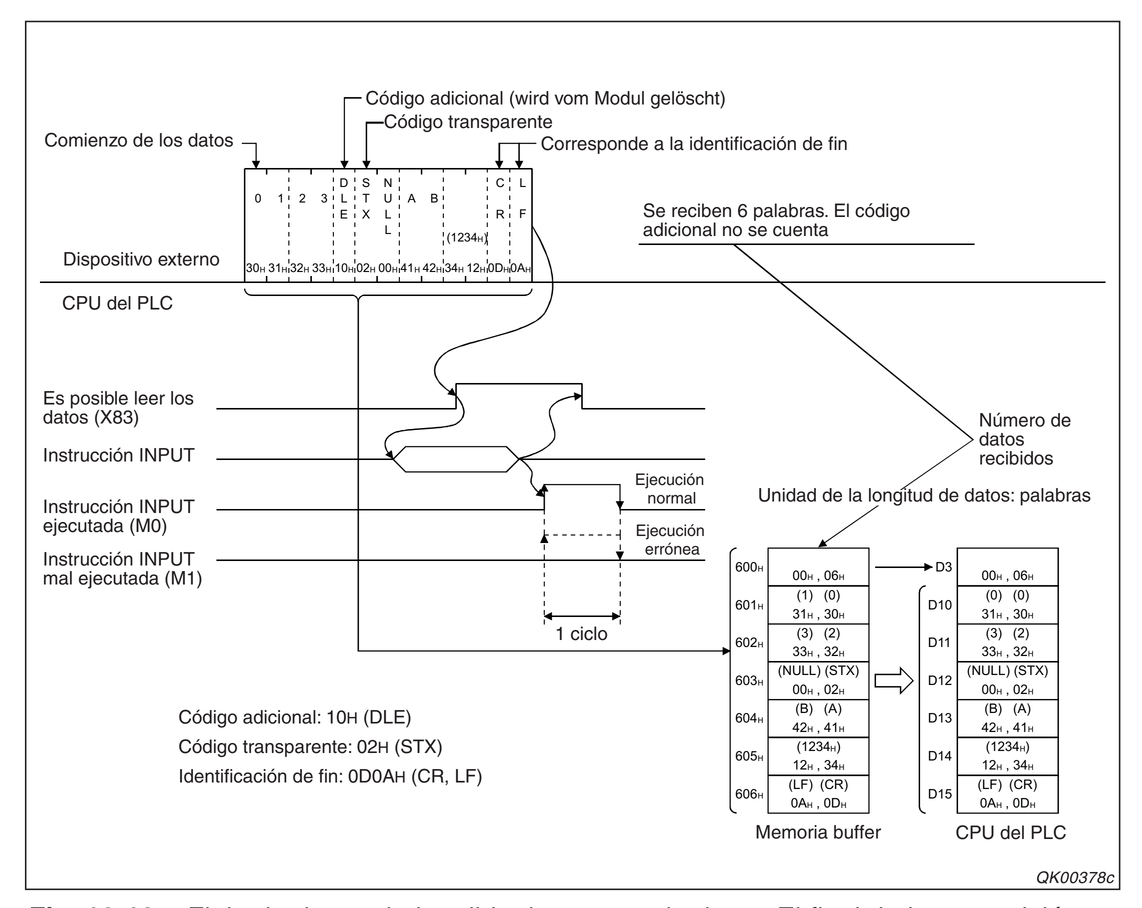


Fig. 16-12: *Flujo de datos al al recibir sin marcos de datos. El final de la transmisión se determina por medio de una identificación de fin (CR,LF) o del contador.*

Envío de código transparente (ejemplo 1)

Los datos son transmitidos al rango de envío del módulo de interfaz por medio de una instrucción OUTPUT, y son enviados después.

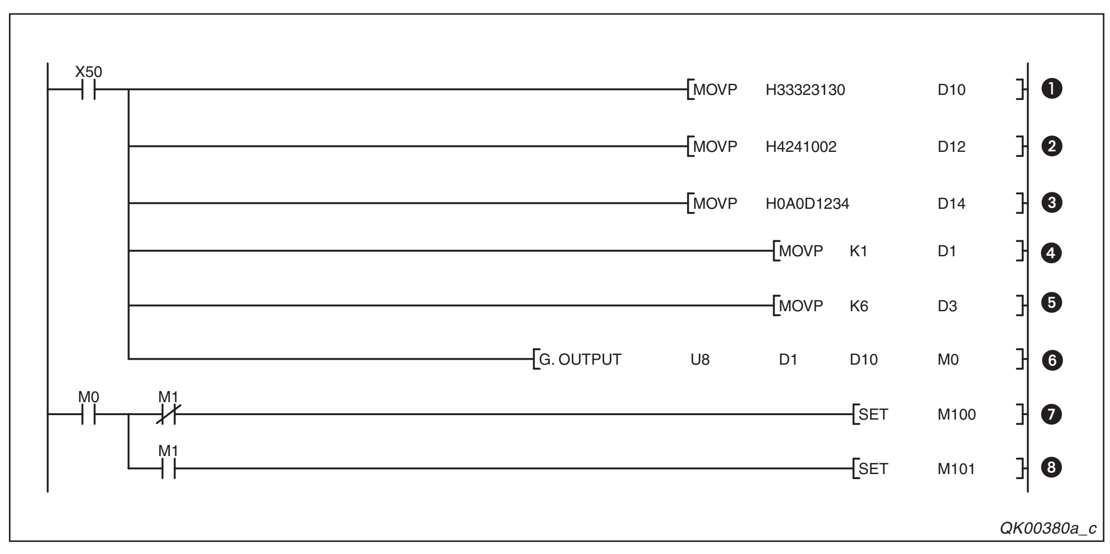


Fig. 16-11: *Ejemplo de programa para enviar datos a través de la interfaz CH1*

❶ En los registros de datos D10 y D11 se registran los códigos ASCII para los números "0", ”1", "2" y ”3".

❷ Los códigos ASCII para los caracteres de control STX (código transparente) y NULL, así como para las letras "A” y "B” se guardan en D12 y D13.

❸ Las cifras "1234" se transmiten en D14 con codificación binaria. El registro de datos D15 aloja los códigos ASCII de los caracteres de control ”CR" y "LF”.

❹ La interfaz CH1 se selecciona entrando "1" en el registro D0.

❺ D2 contiene la indicación de la longitud de los datos. En este ejemplo se trata de 6 palabras.

❻ La instrucción OUTPUT se ejecuta y los datos de envío son transmitidos al módulo de interfaz.

❼ Después de la ejecución de la instrucción OUTPUT, M0 es puesto durante un ciclo PLC. Cuando M1 no está puesto, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores.

❽ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción OUTPUT, se pone la marca M1.

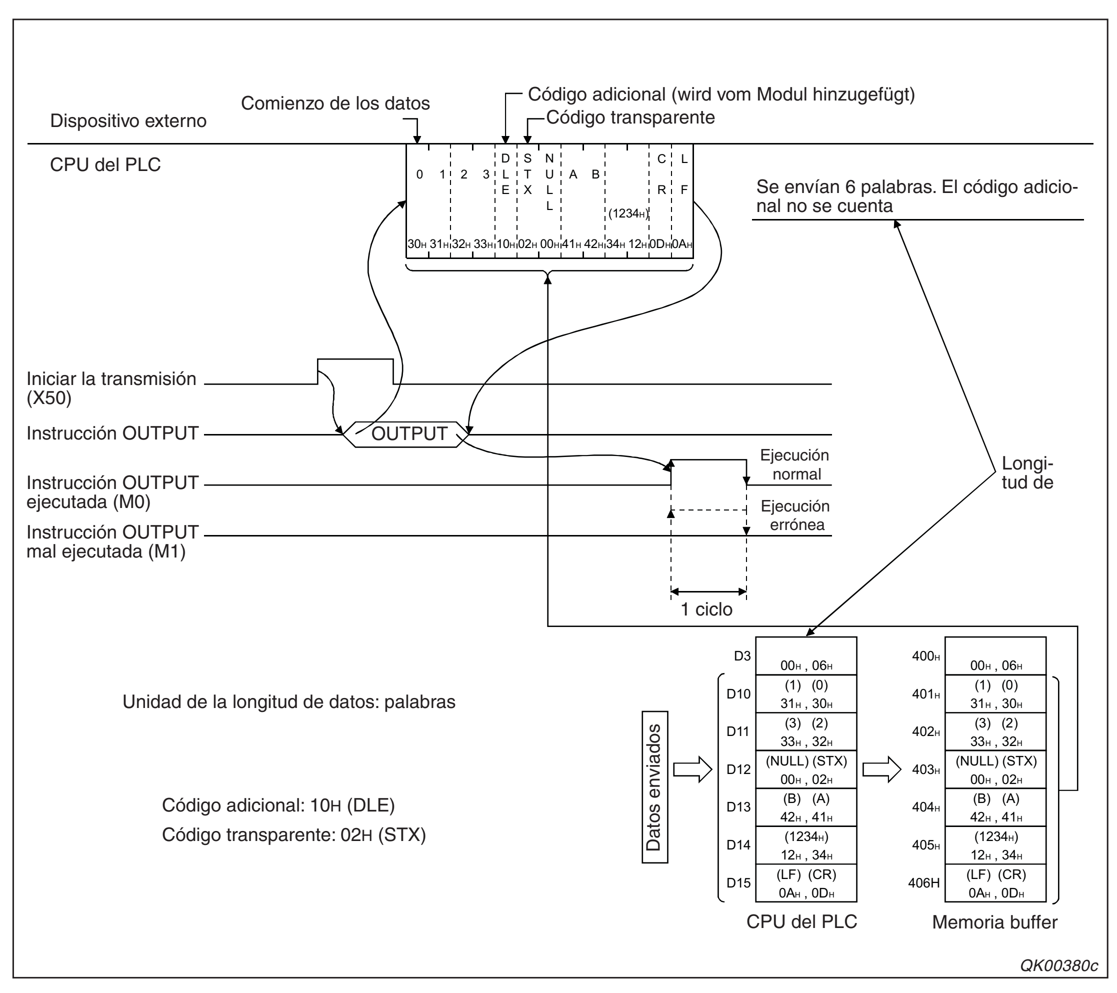


Fig. 16-13: *Flujo de datos al enviar código transparente con el protocolo libre*

Envío de código transparente (ejemplo 2)

En el ejemplo siguiente se transmiten dentro de los datos dos caracteres de control como código transparente.

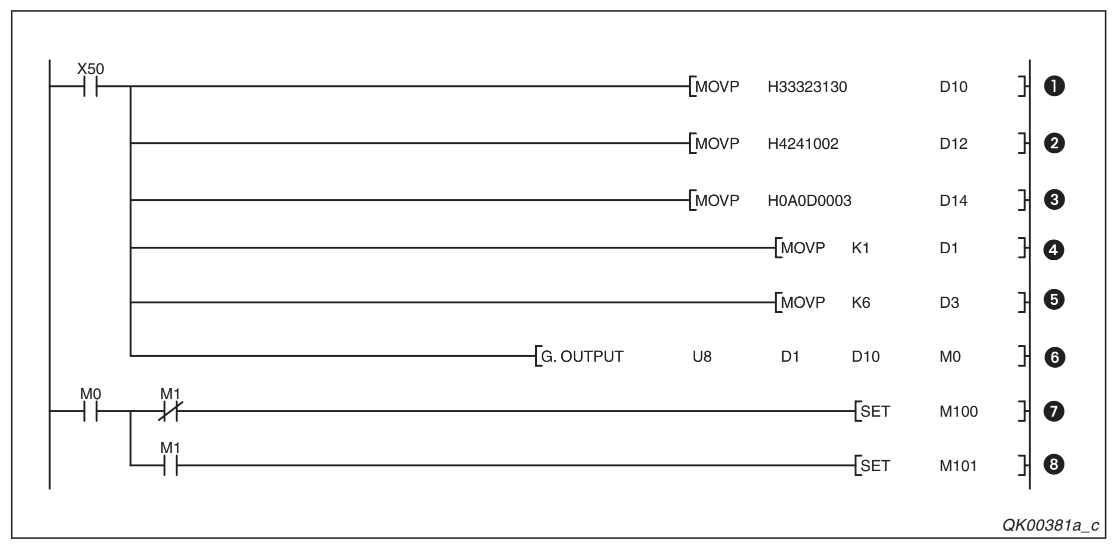


Fig. 16-14: *Ejemplo de programa para enviar datos a través de la interfaz CH1*

❶ En los registros de datos D10 y D11 se registran los códigos ASCII para los números "0", ”1", "2" y ”3".

❷ Los códigos ASCII para los caracteres de control STX (código transparente 1) y NULL, así como para las letras "A” y "B” se guardan en D12 y D13.

❸ En el registro D14 se guardan los códigos ASCII para el carácter de control ETX (código transparente 2) y NULL. El registro de datos D15 aloja los códigos ASCII de los caracteres de control "CR” y "LF”.

❹ La interfaz CH1 se selecciona entrando "1" en el registro D0.

❺ D2 contiene la indicación de la longitud de los datos. En este ejemplo se trata de 6 palabras.

❻ La instrucción OUTPUT se ejecuta y los datos de envío son transmitidos al módulo de interfaz.

❼ Después de la ejecución de la instrucción OUTPUT, M0 es puesto durante un ciclo PLC. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores y se ha puesto M100.

❽ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción OUTPUT, se pone la marca M1, y con ello M101.

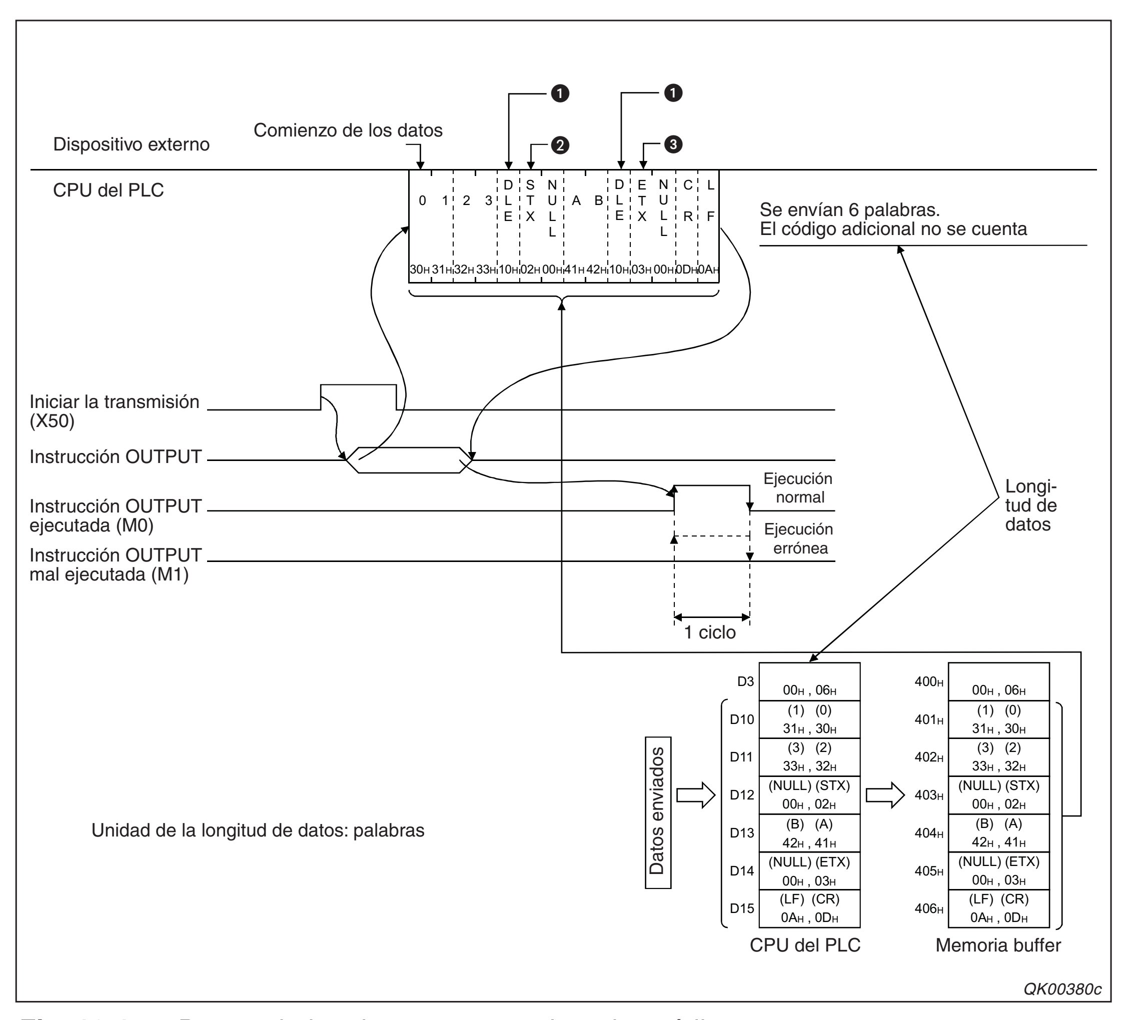


Fig. 16-15: *Dentro de los datos se transmiten dos códigos transparentes*

❶ El código adicional "DLE” (10H) es añadido por el módulo de interfaz.

❷ Código transparente 1: 02H (STX)

❸ Código transparente 2: 03H (ETX)

16.3 Intercambio de datos con el protocolo bidireccional

Con la comunicación con el protocolo bidireccional, el código adicional es añadido por la interfaz al enviar, y es eliminado de los datos recibidos.

En los datos útiles, en la indicación de la longitud de los datos y en un código de error puede estar contenido código transparente y código adicional. Los caracteres de control ENQ, ACK y NAK y la suma de control no pueden ser tratados como código transparente y adicional.

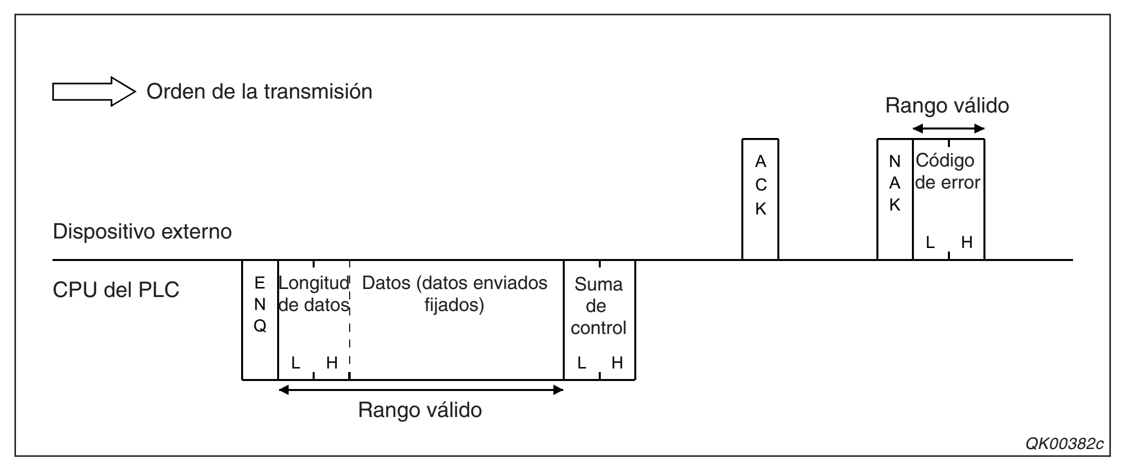


Fig. 16-16: *Rangos de datos que pueden contener código transparente o código adicional con el protocolo bidireccional*

Si se ha establecido un código adicional para la **recepción de datos** y un módulo de interfaz reconoce este código al recibir, entonces lo borra y trata al byte que viene inmediatamente después como byte de datos, es decir que lo guarda en el rango de recepción.
Si no está activada la conversión ASCII/binario, los datos recibidos y el código transparente pueden adoptar valores de 00H bis FFH. En este caso, el código adicional ocupa valores de 01H bis FFH. Con la conversión ASCII/binario activada, los datos y el código transparente pueden adoptar valores de 30H hasta 39H (0 hasta 9) y de 41H hasta 46H (A hasta F). El rango de valores para el código adicional abarca también en este caso los valores de 01H hasta FFH. Los datos recibidos son convertidos primero del código ASCII al código binario y guardados después. El procesamiento subsiguiente de los datos se lleva a cabo del modo descrito en los capítulos 8 (protocolo bidireccional) y 17 (conversión ASCII/binario).

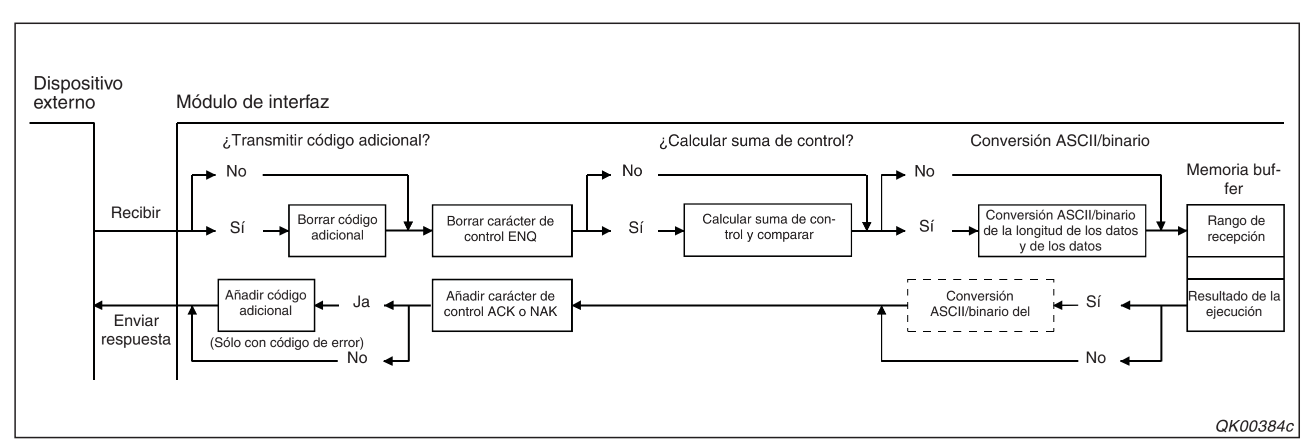


Fig. 16-17: *Tratamiento de los datos al recibir de un dispositivo externo y al enviar una respuesta*

Cuando hay que transmitir código transparente dentro de los datos o en una respuesta a la otra parte de la comunicación, se le antepone código adicional antes de **enviar**.

El procesamiento subsiguiente de los datos al enviar con el protocolo bidireccional está descrito en los capítulos 8 (protocolo bidireccional) 17 (conversión ASCII/binario).

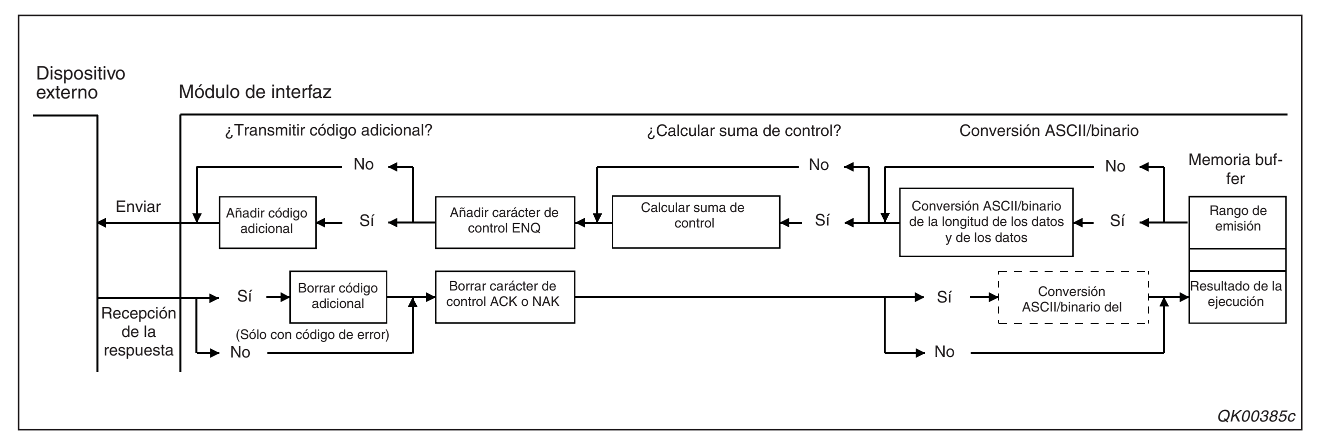


Fig. 16-20: *Tratamiento de los datos al enviar a un dispositivo externo y al recibir una respuesta*

Al recibir y al enviar, el código adicional no se cuenta al indicar la longitud de los datos, ni entra tampoco en la suma de control.

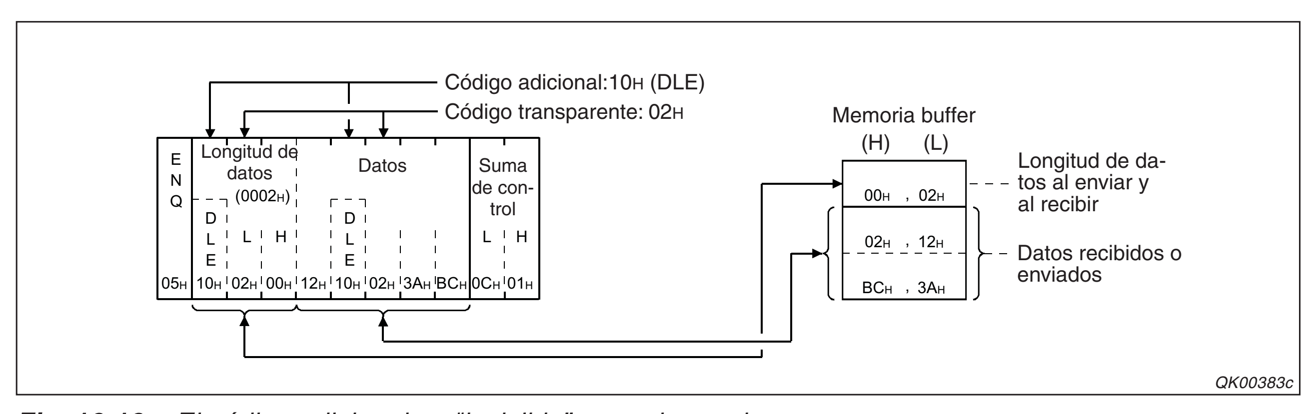


Fig. 16-18: *El código adicional es "invisible" para el usuario*

Las dos figuras siguientes muestran ejemplos para el intercambio de datos con el protocolo bidireccional.

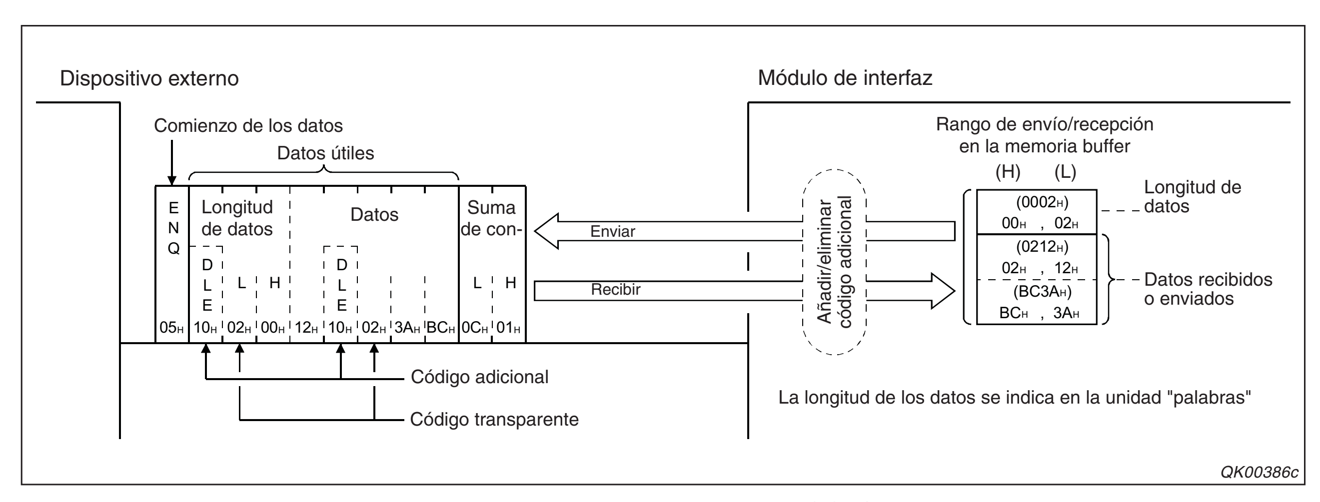


Fig. 16-19: *Ejemplo del intercambio de datos sin conversión ASCII/binario*

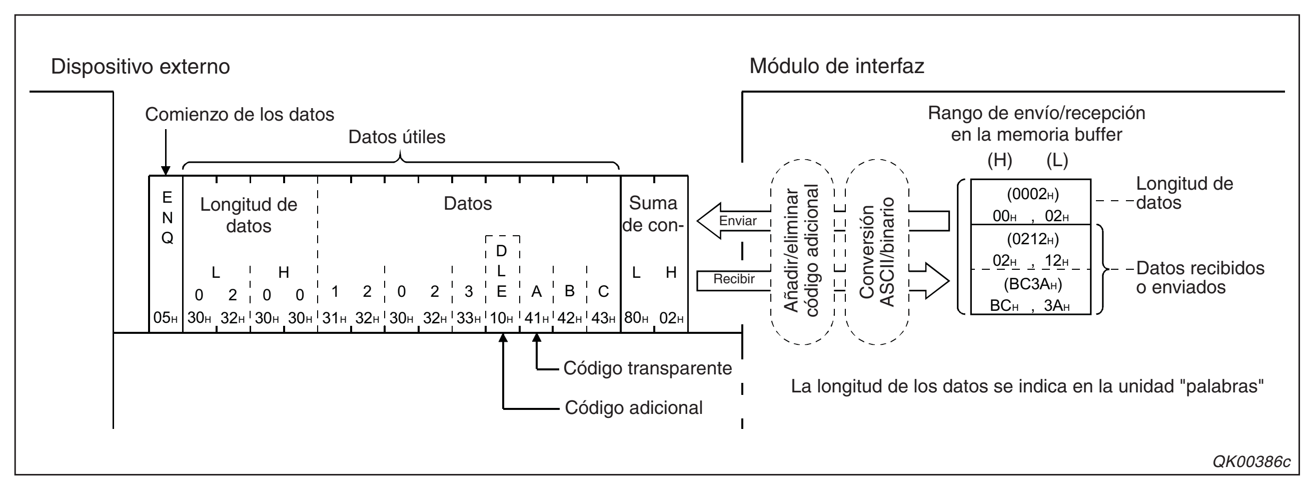


Fig. 16-21: *Ejemplo del intercambio de datos con conversión ASCII/binario*

16.3.1 Ejemplos de intercambio de datos con el protocolo bidireccional

Para los ejemplos siguientes vale esta configuración:

- El módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC ocupa el rango de direcciones de E/S de X/Y80 hasta X/Y9F y comunica con el dispositivo externo a través de su interfaz CH1.
- Los "interruptores” del módulo de interfaz (ver sección5.4.2) se ajustan a los valores siguientes con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer:

Interruptor	Asignación	Significado	Ajuste	Observación
1	CH1	Ajustes de transmisión	El ajuste se lleva a cabo conforme a los requerimientos del dispositivo externo.	
		Velocidad de transmisión		
2		Protocolo de comunicación	0007H	Protocolo bidireccional
3	CH2	Ajustes de transmisión	0000H	No se emplea la interfaz CH2.
		Velocidad de transmisión		
4		Protocolo de comunicación	0000H	
5	—	Número de estación	0000H	Número de estación del módulo de interfaz

Tab. 16-4: *Ajuste de los interruptores para los ejemplos siguientes*

- Los ajustes siguientes han sido llevados a cabo en el software GX Configurator-SC. Todo el resto de los parámetros del módulo de interfaz se corresponden a los del ajuste previo.

Cuadro de diálogo	Parámetro		Ajuste	Observación
"Transmission control and other system settings" (Ajustes para la transmisión)	Código transparente enviado	Combinación 1	1002H	Código transparente: 02H (STX) Código adicional: 10H (DLE)
		Combinación 2	1003H	Código transparente: 03H (ETX) Código adicional: 10H (DLE)
	Código transparente recibido	Combinación 1	1002H	Código transparente: 02H (STX) Código adicional: 10H (DLE)

Tab. 16-5: *Ajustes en el GX Configurator-SC*

Recepción de datos con código adicional

Los datos recibidos son transferidos del módulo de interfaz a la CPU del PLC por medio de una instrucción BIDIN. Dado que el módulo de interfaz añade o elimina el código adicional, no es necesario tomarlo en consideración en la secuencia de programa.

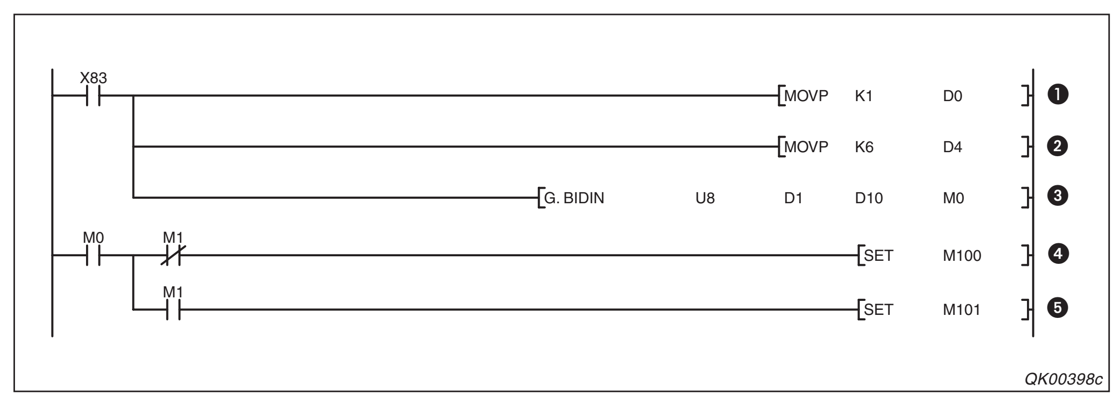


Fig. 16-22: *Programa de ejemplo para la lectura de los datos recibidos por el módulo de interfaz con la dirección de E/S de inicio X/Y80 a través de la interfaz*

❶ La interfaz CH1 se selecciona entrando un "1" en el registro D0.

❷ La longitud de datos máxima permitida se registra en D3. En este ejemplo, la longitud delos datos no debe exceder 6 palabras.

❸ Se ejecuta la instrucción INPUT. Los datos recibidos se memorizan a partir del registro D10.

❹ M0 es puesto durante un ciclo del PLC después de que se haya ejecutado la instrucción BIDIN. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores y se ha puesto M100.

❺ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción BIDIN, también se pone la marca M1. Ella pone a su vez la marca M101, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

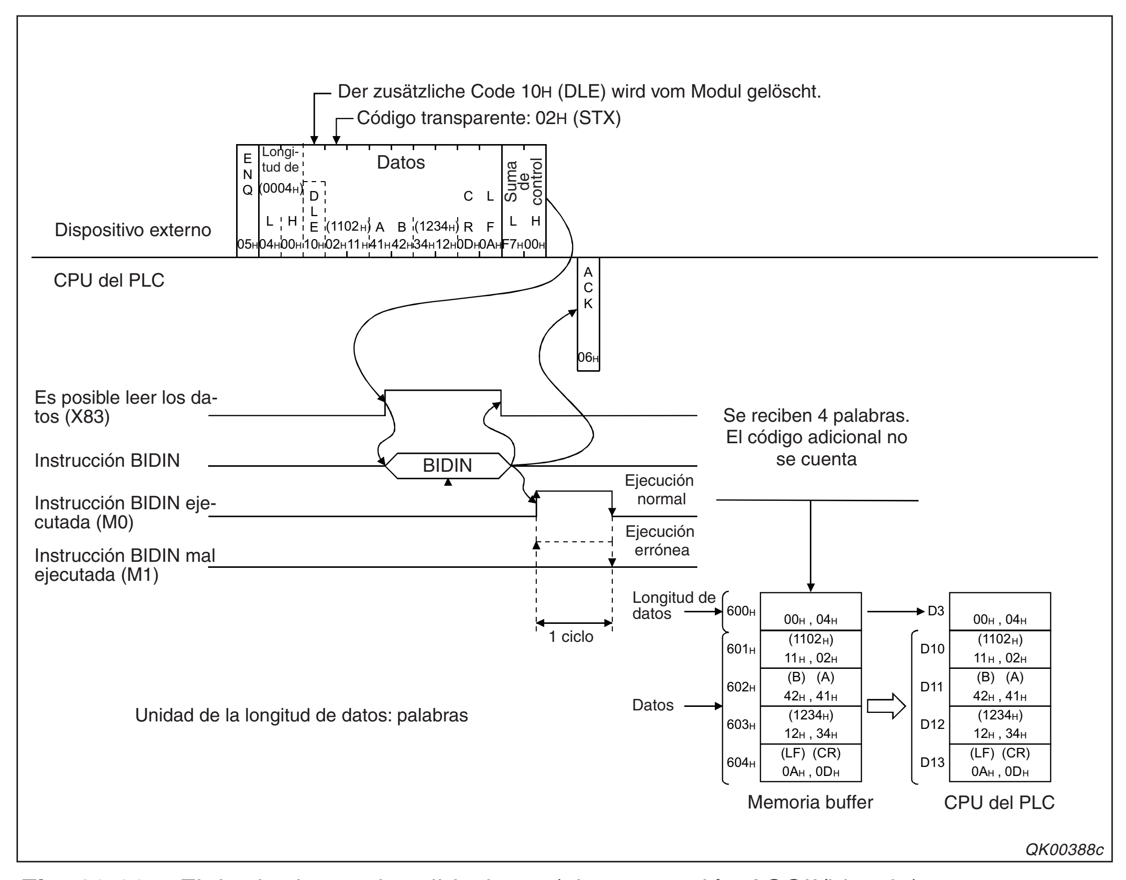


Fig. 16-23: *Flujo de datos al recibir datos (sin conversión ASCII/binario)*

Envío de datos con código adicional

Para la transmisión de los datos de la CPU del PLC al módulo de interfaz se emplea una instrucción BIDOUT. El código transparente se registra en el rango de envío. El código adicional no tiene que ser tenido en cuenta en la secuencia de programa.

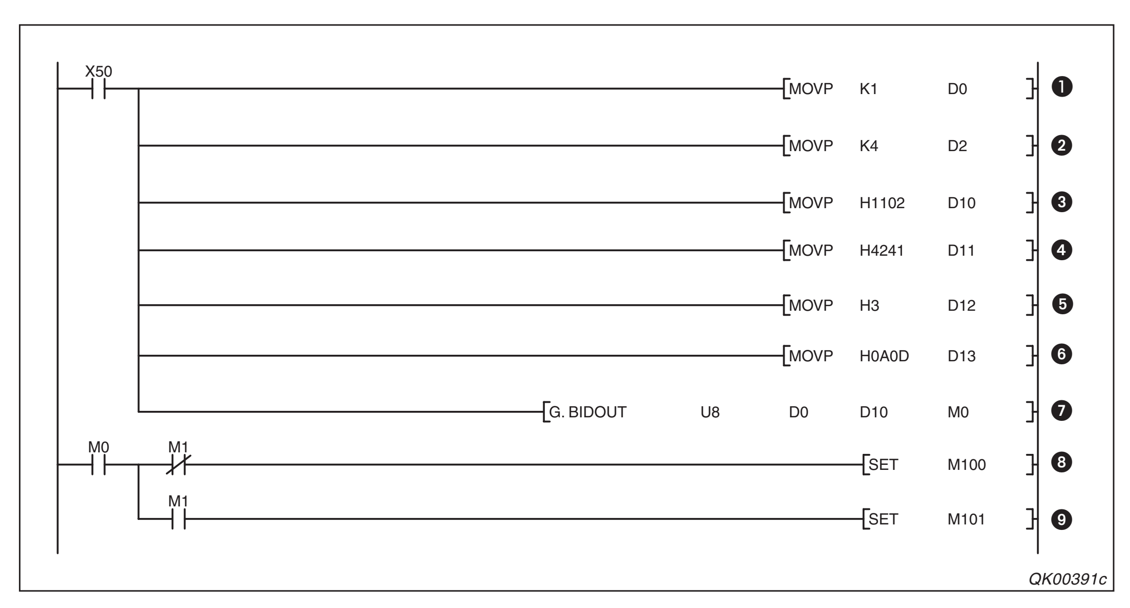


Fig. 16-24: *Ejemplo de programa para enviar datos a través de la interfaz CH1*

❶ Poniendo X50 se da inicio al envío de los datos. La interfaz CH1 se selecciona entrando "1" en el registro D0.

❷ D2 contiene la indicación de la longitud de los datos. Aquí en este ejemplo se trata de 4 palabras.

❸ En el registro de datos D10 se registra el código transparente STX (02H) y el valor 11H.

❹ Los códigos ASCII para las letras "A" y "B" se guardan en D11.

❺ En el registro D12 se guarda el código transparente ETX (03H)

❻ El registro de datos D13 aloja los códigos ASCII de los caracteres de control "CR" y "LF".

❼ La instrucción BIDOUT se ejecuta y los datos de envío son transmitidos al módulo de interfaz.

❽ Después de la ejecución de la instrucción BIDOUT, M0 es puesto durante un ciclo PLC. Cuando M1 no está puesto, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores.

❾ Si se ha presentado un error durante la transmisión de los datos, también se pone la marca M1. En este caso se pone la marca M100, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

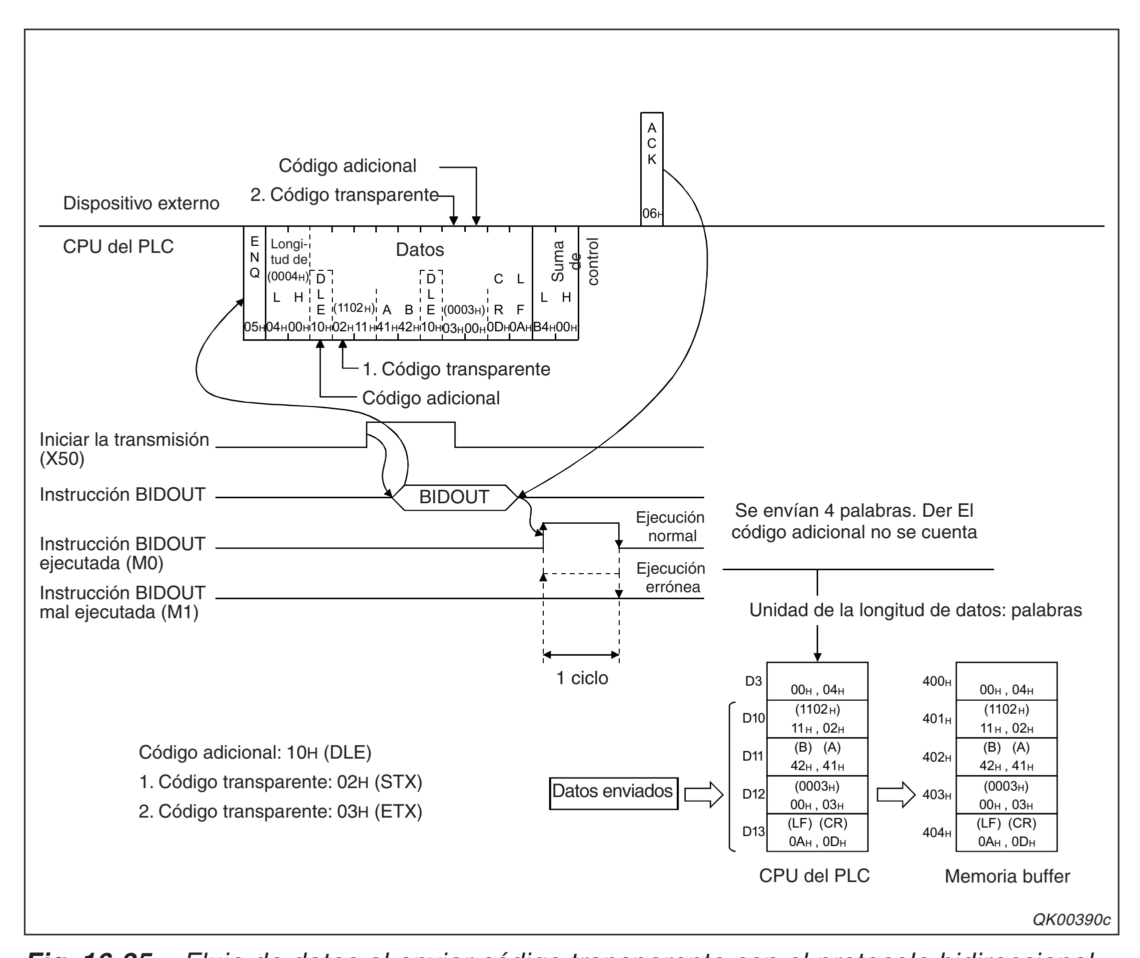


Fig. 16-25: *Flujo de datos al enviar código transparente con el protocolo bidireccional*

17 Intercambio de datos en código ASCII

17.1 Conversión ASCII/binario

En el procesamiento de datos a menudo se emplea el código ASCII. (**A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange = código estándar americano para el intercambio de información) Con este código se transmiten órdenes, caracteres alfanuméricos y caracteres especiales. En el anexo hay una tabla con el código ASCII.

Cuando un módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC comunica con un dispositivo que envía y recibe datos en código ASCII, convierte él mismo los datos antes de enviarlos y después de recibirlos, descargando así la CPU del PLC.

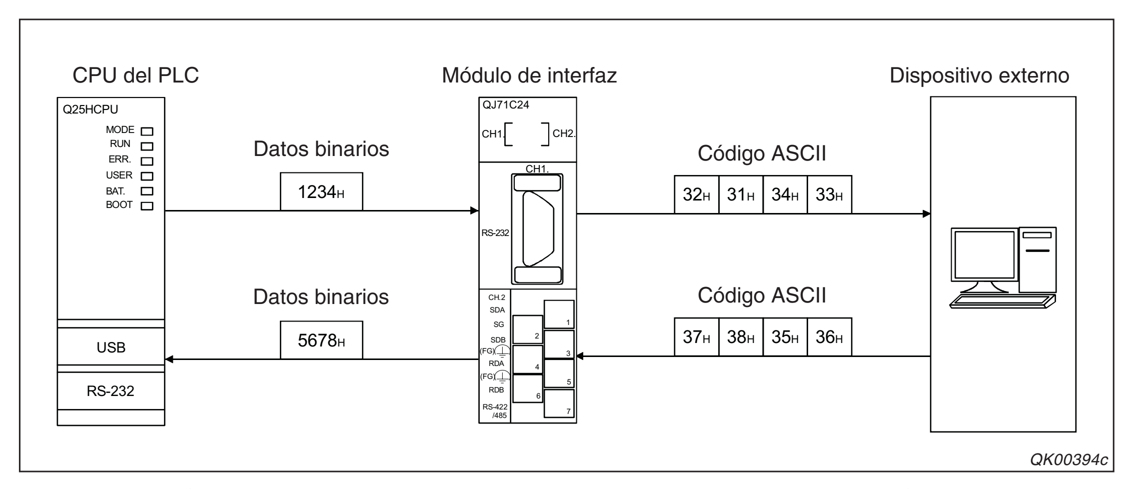


Fig. 17-1: *Sin un dispositivo externo procesa los datos en código ASCII, un módulo especial del sistema Q de MELSEC se hace cargo de la conversión de código ASCII a código binario y a la inversa*

La conversión del código binario al código ASCII o a la inversa (conversión ASCII/binario) puede emplearse con el protocolo bidireccional o con el protocolo libre y puede activarse para cada una de las interfaces por separado.

Los ajustes para la conversión de los datos se llevan a cabo en el GX Configurator-SC, en el cuadro de diálogo ***Transmission control and other system settings*** (sección 21.2.6).

17.2 Conversión ASCII/binario con el protocolo libre

Con el intercambio de datos con el protocolo libre (cap. 7) puede emplearse la conversión ASCII/binario para datos enviados y recibidos.

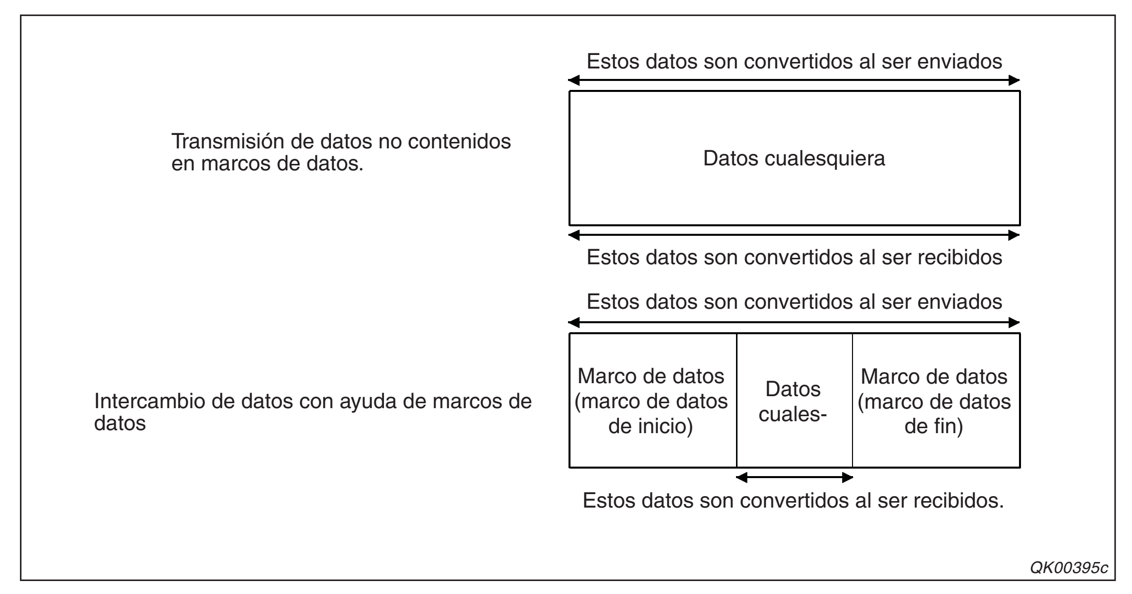


Fig. 17-2: *No se convierten los datos recibidos que no se corresponden con el contenido de marcos de datos.*

Todos los datos que tiene que enviar el módulo de interfaz son tratados como si estuvieran en codificación binaria y son convertidos al código ASCII antes del envío. Sólo se convierten los valores "0" hasta "9" y "A" hasta "F" en los códigos ASCII "30H" hasta "39H" o bien "41H" hasta "46H", respectivamente.

Con la conversión ASCII/binario activada, todos los datos que no se corresponden con el contenido de marcos de datos son ara el módulo de interfaz datos en codificación ASCII. El módulo de interfaz transforma estos datos en el código binario y los guarda entonces en el rango de recepción de la memoria buffer. Los códigos ASCII recibidos tienen que estar en el rango de "30H" hasta "39H" y "41H" hasta "46H" para convertir los valroes binarios "0" hasta "9" o bien "A" hasta "F".
Los marcos de datos son recibidos en el formato en el que están registrados sus contenidos en el módulo de interfaz.

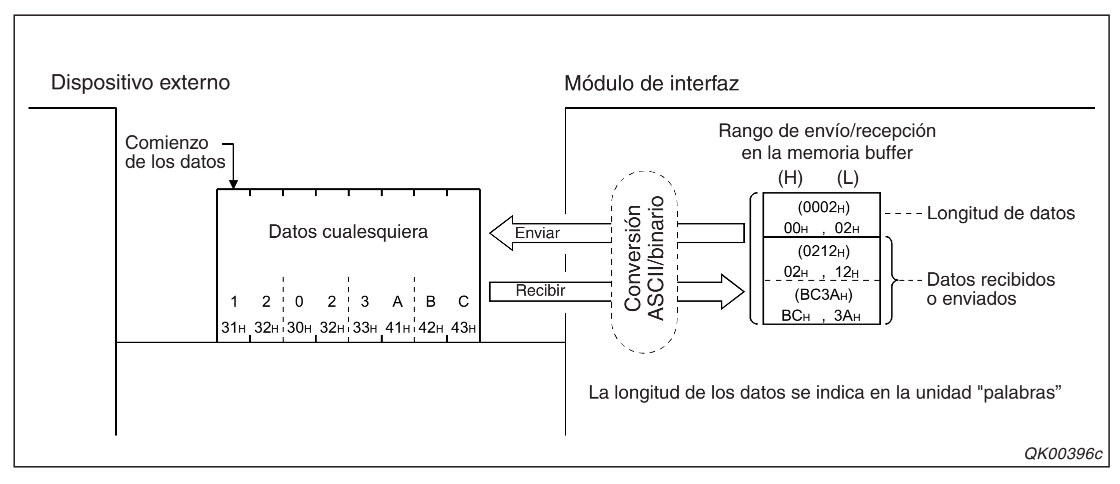


Fig. 17-3: *Se convierten los datos que no están contenidos en marcos de datos*

Aunque esté activada la conversión general ASCII/binario, ésta puede desactivarse para marcos de datos concretos. Para ello se suma el valor "4000H"" al número del marco de datos.

Número del marco de datos por enviar			Número de los marcos de datos, para transmitirlos sin conversión ASCII/binario	
Hexadecimal	**Decimal**		**Hexadecimal**	**Decimal**
1H bis 3E7H	1 hasta 999	+ 4000H ⇒	4001H hasta 43E7H	16385 hasta 17383
3E8H hasta 4AFH	1000 hasta 1199		43E8H hasta 44AFH	17384 hasta 17583
8000H hasta 801FH	-32768 hasta -32737		C000H hasta C01FH	-16384 hasta -16353

Tab. 17-1: *Al enviar marcos de datos puede desconectarse la conversión ASCII/binario*

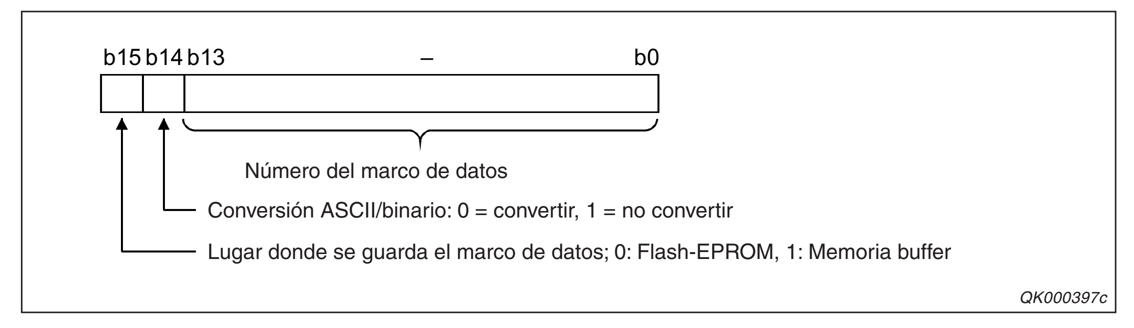


Fig. 17-4: *Hay que sumar el valor 4000H, poruqe el bit 14. de un número de marco de datos contiene la información acerca de la conversión ASCII/binario.*

En la sección 16.2 se describe la desactivación de códigos adicionales en marcos de datos.

17.2.1 Ejemplos de intercambio de datos con el protocolo libre

INDICACIÓN La conversión ASCII/binario se activa o desactiva con el GX Configurator-SC dentro del módulo de interfaz. No es necesario ajustar para la conversión ASCII/binario los programas para el intercambio de datos en el PLC.

Para los ejemplos vale configuración siguiente:

- El módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC ocupa el rango de direcciones de E/S de X/Y80 hasta X/Y9F y comunica con el dispositivo externo a través de su interfaz CH1.
- Los "interruptores" del módulo de interfaz (ver sección 5.4.2) se ajustan a los valores siguientes con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer:

Interruptor	Asignación	Significado	Ajuste	Observación
1	CH1	Ajustes de transmisión	El ajuste se lleva a cabo conforme a los requerimeintos del dispositivo externo.	
		Velocidad de transmisión		
2	CH1	Protocolo de comunicación	0006H	Protocolo libre
3	CH2	Ajustes de transmisión	0000H	No se emplea la interfaz CH2.
		Velocidad de transmisión		
4	CH2	Protocolo de comunicación	0000H	
5	—	Número de estación	0000H	El número de estación del módulo de interfaz se transmite en un marco de datos.

Tab. 17-2: *Ajuste de los interruptores para los ejemplos siguientes*

- Los ajustes siguientes han sido llevados a cabo en el software GX Configurator. Todo el resto de los parámetros del módulo de interfaz se corresponden a los del ajuste previo.

Cuadro de diálogo	Parámetro		Ajuste
"Non procedure system setting" (Ajustes para el protocolo libre)	Contador de datos		0003H
	Identificación de fin		0009H
	Empleo de marcos de datos		Permitido
	Recepción de datos	Marco de datos de inicio Combinación 1	03E8H
		Marco de datos de inicio Combinación 2	03E9H
		Marco de datos de fin Combinación 1	041BH
		Marco de datos de fin Combinación 2	041BH
	Envío de datos	Primer marco de datos por transmitir	0001H
		Número de los marcos de datos por transmitir	0005H
"Transmission user frame No. designation system setting" (FIjación del marco de datos por enviar)	Número del marco de datos 1		43F2H
	Número del marco de datos 2		43F3H
	Número del marco de datos 3		C001H
	Número del marco de datos 4		8000H
	Número del marco de datos 1		441BH
"Transmission control and other system settings" (Ajustes para la transmisión)	Conversión ASCII/binario		Permitido

Tab. 17-3: *Ajustes en el GX Configurator-SC*

INDICACIÓN Los marcos de datos se describen en los capítulos y .

Recepción de datos (sin marcos de datos)

Para transmitir datos recibidos del módulo de interfaz a la CPU del PLC se emplea una instrucción INPUT.

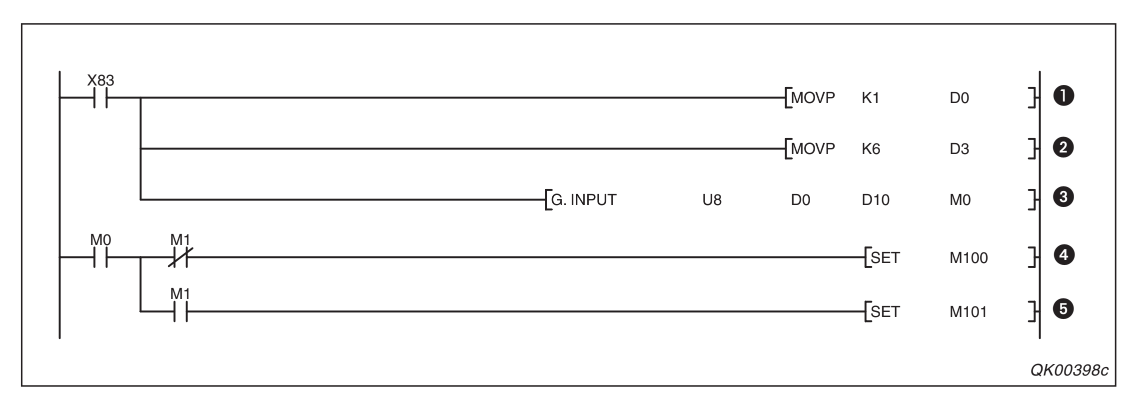


Fig. 17-5: *Programa de ejemplo para la lectura de los datos recibidos por el módulo de interfaz con la dirección de E/S de inicio X/Y80 a través de la interfaz*

❶ La interfaz CH1 se selecciona entrando un "1" en el registro D0.

❷ La longitud de datos máxima permitida se registra en D3. En este ejemplo, la longitud delos datos no debe exceder 6 palabras.

❸ Se ejecuta la instrucción INPUT. Los datos recibidos se memorizan a partir del registro D10.

❹ M0 se pone después de la ejecución de la instrucción INPUT. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores y se ha puesto M100.

❺ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción INPUT, también se pone la marca M1. Ella pone a su vez la marca M101, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

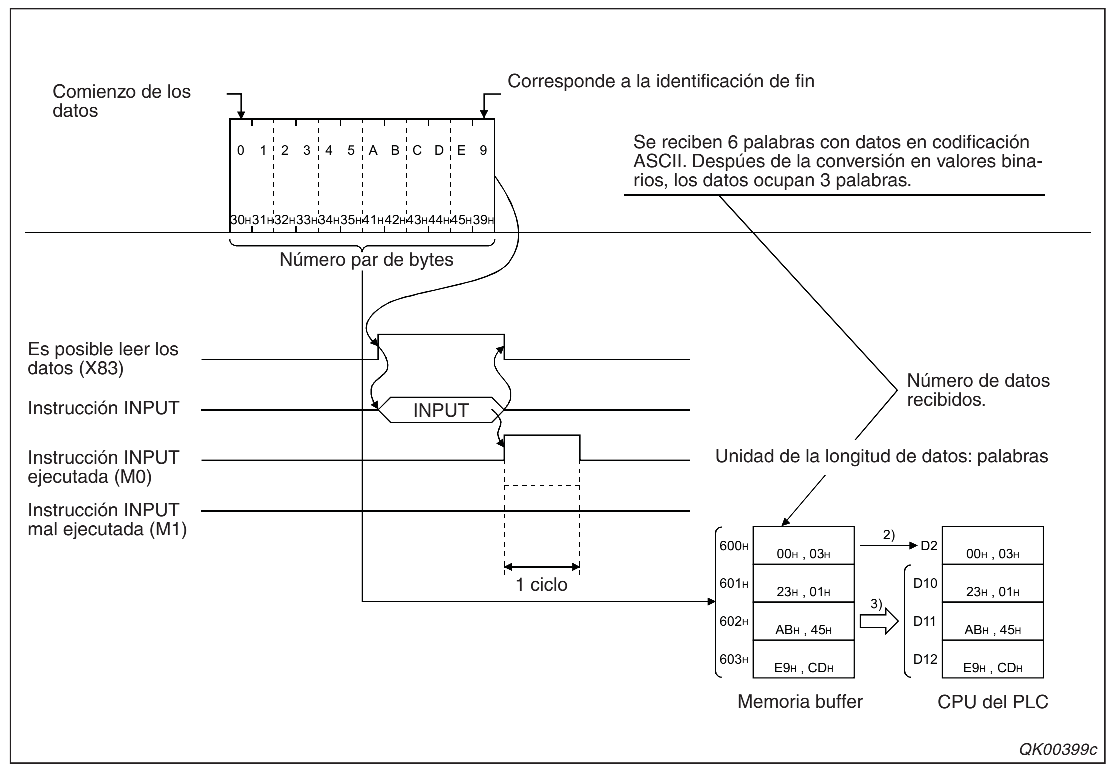


Fig. 17-6: *Flujo de datos al al recibir sin marcos de datos. El final de la transmisión se determina por medio de una identificación de fin o del contador.*

INDICACIÓN

Después de la conversión del código ASCII al código, los datos recibidos son comparados con la identificación de fin ajustada (en este ejemplo 9H).

El ajuste del contador de datos se refiere al número de datos después de la conversión ASCII/binario.

Cuando se reciben otros códigos ASCII diferentes de 30H hasta 39H (0 hasta 9) y 41H hasta 46H (A hasta F), se produce un error durante la conversión ASCII/binario.

Recepción de datos (con marcos de datos)

La secuencia de programa para la transferencia a la CPU del PLC de los datos recibidos con marcos de datos se corresponde con el programa representado en la página 16-7. Adicionalmente, en el registro D0 se guarda también el número de la combinación de marcos de datos recibida.

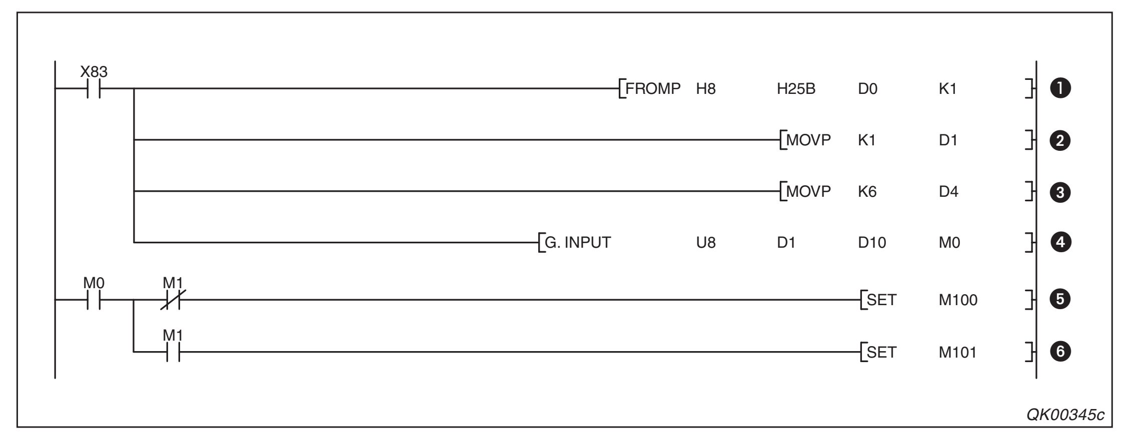


Fig. 17-7: *Programa de ejemplo para la transmisión de los datos recibidos por el módulo de interfaz con la dirección de E/S de inicio X/Y80 a través de la interfaz CH1.*

❶ El número de la combinación de marcos de datos se lee de la dirección de la memoria buffer 603 (25BH). El contenido de esta dirección puede adoptar el valor "1" ó ”2".

❷ La interfaz CH1 se selecciona entrando "1" en el registro D1.

❸ En D4 se indica la longitud máxima de datos permitida. En este ejemplo, la longitud delos datos no debe exceder 6 unidades.
Si la longitud de los datos recibidos es mayor que la longitud máxima permitida de los datos, en la CPU del PLC se guardan datos hasta que se alcance la cantidad de datos máxima permitida. El resto de los datos no se guarda y se pierde.

❹ Se ejecuta la instrucción INPUT. Los datos recibidos se memorizan a partir del registro D10.

❺ M0 se pone cuando ha finalizado la ejecución de la instrucción INPUT. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores y se ha puesto M100. Esta marca puede emplearse para el control de secuencias de programa para las que es necesaria la ejecución correcta de la instrucción INPUT.

❻ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción INPUT, también se pone la marca M1. Ella pone a su vez la marca M101, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

Comienzo de los datos

STX	Q	N°. de estación PLC	N°. est. (disp. externo)	;	0	1	2	F	5	A	B	C	D	E	F	9	ETX	Suma de control
02H	51H	00H	0AH	3BH	30H	31H	32H	46H	35H	41H	42H	43H	44H	45H	46H	39H	03H	DEH

Dispositivo externo

PLC

Marco de datos de inicio (corresponde a marco n°.3E8H) | Datos cualesquiera | Marco de datos de fin (corresponde a marco n°. 41BH)

Número de datos recibidos después de la conversión ASCII/binario

En la unidad "palabras": 3 (palabras)

En la unidad "bytes": 6 (bytes)

Pueden leerse los datos recibidos X83 1)

Secuencia de programa INPUT

Instrucción INPUT ejecutada M0 — Ejecución normal

Error al ejecutar la instrucción INPUT M1 — Ejecución errónea

1 ciclo

Dir. de memoria buffer		
ADH	2H	Empleo de marcos de datos
AEH	3E8H	Marco de datos de inicio Combinación 1
AFH	3E9H	Combinación 2
B0H	3EAH	Combinación 3
B1H	0H	Combinación 4
B2H	41BH	Marco de datos de fin Combinación 1
B3H	41BH	Combinación 2 (sin marco)
B4H	0H	Combinación 3 (sin marco)
B5H	0H	Combinación 4 (sin marco)
120H	1002H/ 0H	Recepción de código transparente (1002H: sí, 0H:no)
121H	1H	Conversión ASCII/binario activada
25BH	1H	N°. de la combinación de datos recibida → en D0
600H	00H , 03H	Cantidad de datos recibida → en D3
601H	2FH , 01H	Datos cualesquiera → a partir de D10
602H	BCH , 5AH	
603H	F9H , DEH	

QK00400c

Fig. 17-8: *Flujo de datos al al recibir con marcos de datos.*

Envío de datos (sin marcos de datos)

Los datos son transmitidos al rango de envío del módulo de interfaz por medio de una instrucción OUTPUT, y son enviados después.

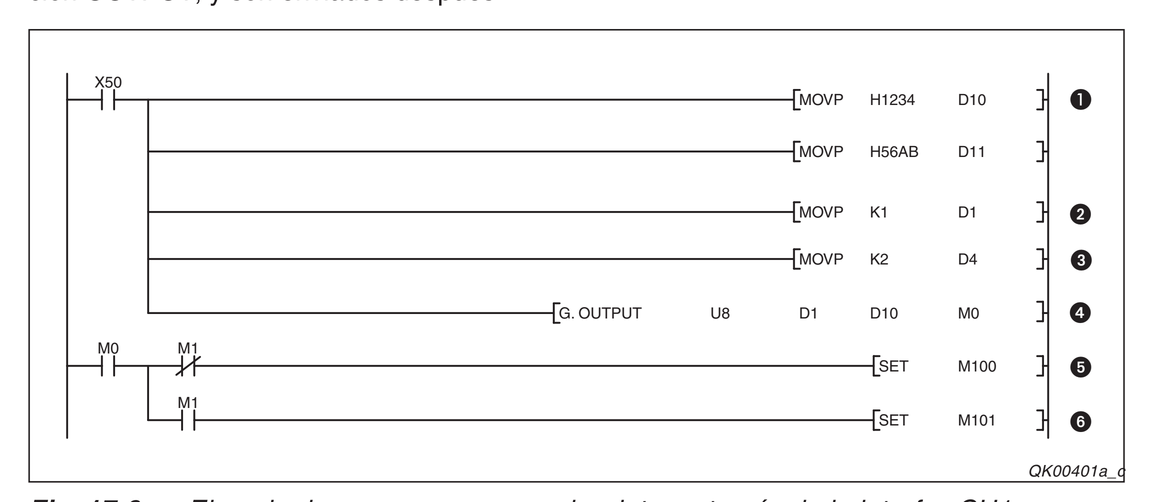


Fig. 17-9: *Ejemplo de programa para enviar datos a través de la interfaz CH1*

❶ Se convierten al código binario ocho caracteres que han de ser enviados al dispositivo externo, y se guardan en los registros de datos D10 y D11.

❷ La interfaz CH1 se selecciona entrando "1" en el registro D0.

❸ D2 contiene la indicación de la longitud de los datos. En este ejemplo se trata de 2 palabras.

❹ La instrucción OUTPUT se ejecuta y los datos de envío son transmitidos al módulo de interfaz.

❺ Después de la ejecución de la instrucción OUTPUT, M0 es puesto durante un ciclo PLC. Cuando M100 no está puesto, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores.

❻ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción OUTPUT, entonces también está puesta la marca M101.

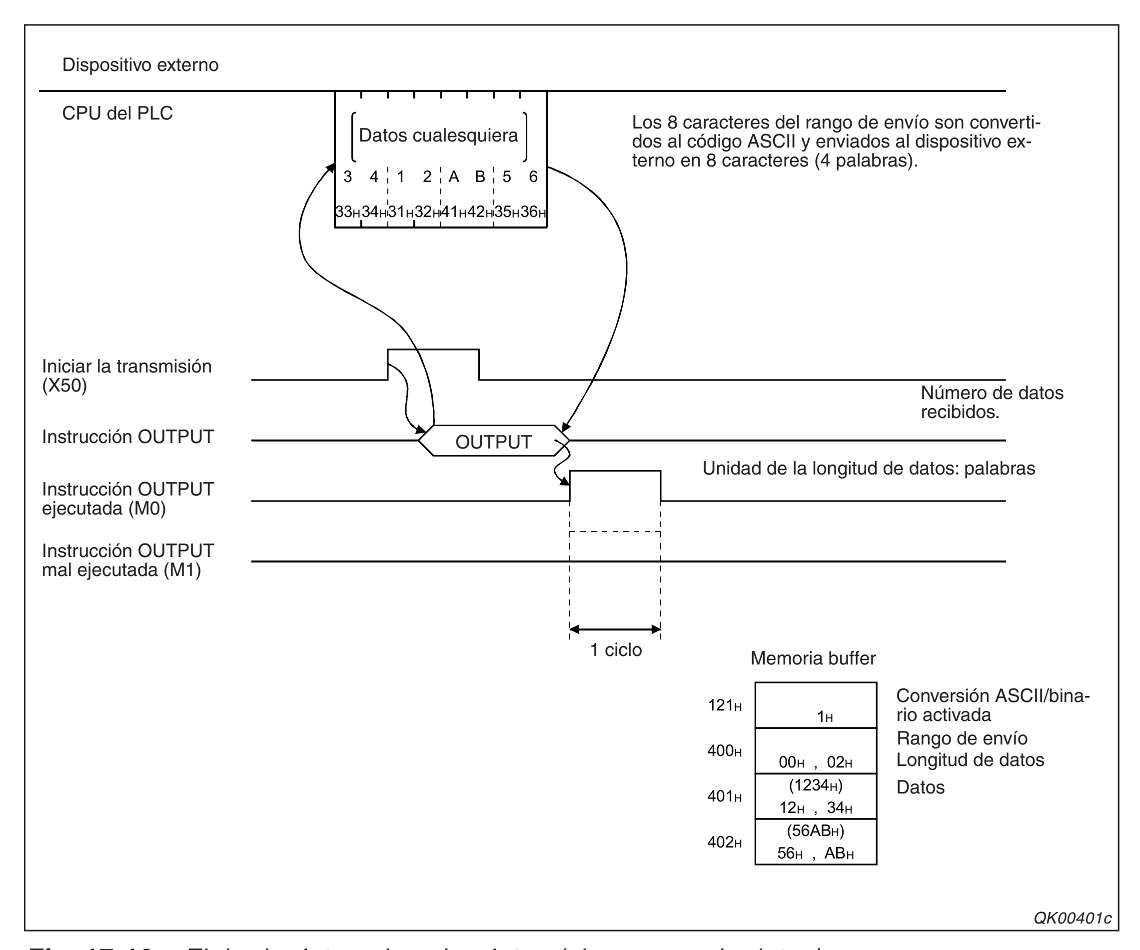


Fig. 17-10: *Flujo de datos al enviar datos (sin marcos de datos)*

Envío de datos (con marcos de datos)

Para el envío de los datos se emplea una instrucción PRR. Esta instrucción se describe con todo detalle en las instrucciones de programación de la serie A/Q de MELSEC (n°. de art. 158947).

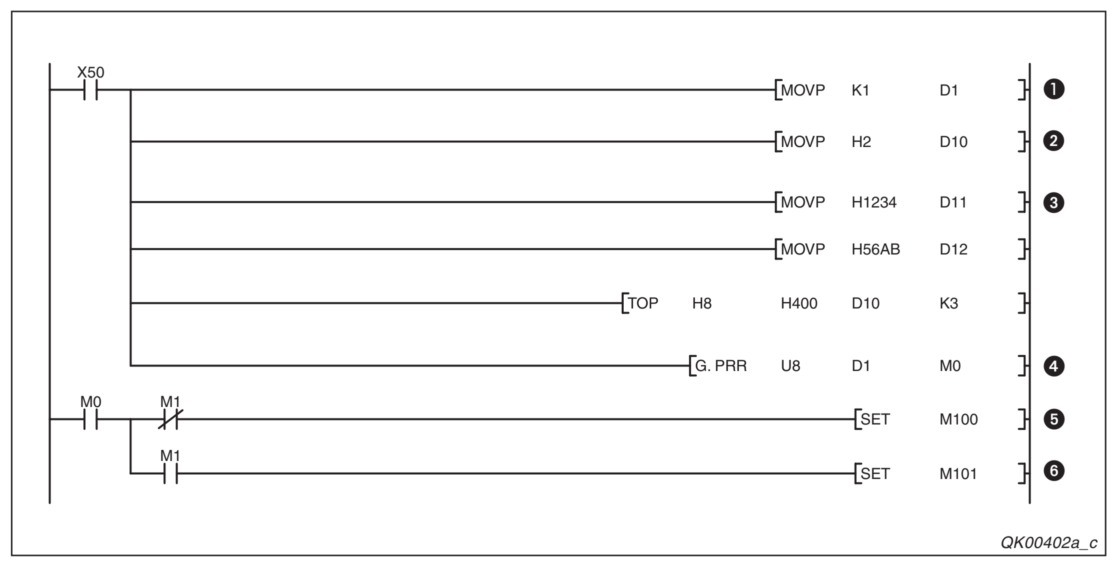


Fig. 17-11: *Programa para el envío de marcos de datos a través de la interfaz CH1 del módulo de interfaz con la dirección de E/S de inicio X/Y80*

❶ Con la entrada X50 se da inicio a la transmisión de los datos. La interfaz CH1 del módulo se selecciona con una entrada en D1.

❷ La longitud de los datos (2 palabras) se registra en D10.

❸ Los datos que no están contenidos en marcos de datos se registran primero en D11 y D12, y después en el rango de envío con una instrucción TO.

❹ La instrucción PRR se ejecuta, y los contenidos de los marcos de datos y del rango de envío son transmitidos al dispositivo externo a través de la interfaz CH1.

❺ M0 se pone cuando ha finalizado la ejecución de la instrucción PRR. Cuando no está puesto M1, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores y se ha puesto M100. Esta marca puede emplearse para el control de secuencias de programa para las que es necesaria la ejecución correcta de la instrucción PRR.

❻ Si se ha presentado un error durante la ejecución de la instrucción PRR, también se pone la marca M1. Ella pone a su vez la marca M101, con la que es posible por ejemplo visualizar un aviso de error en una unidad de control.

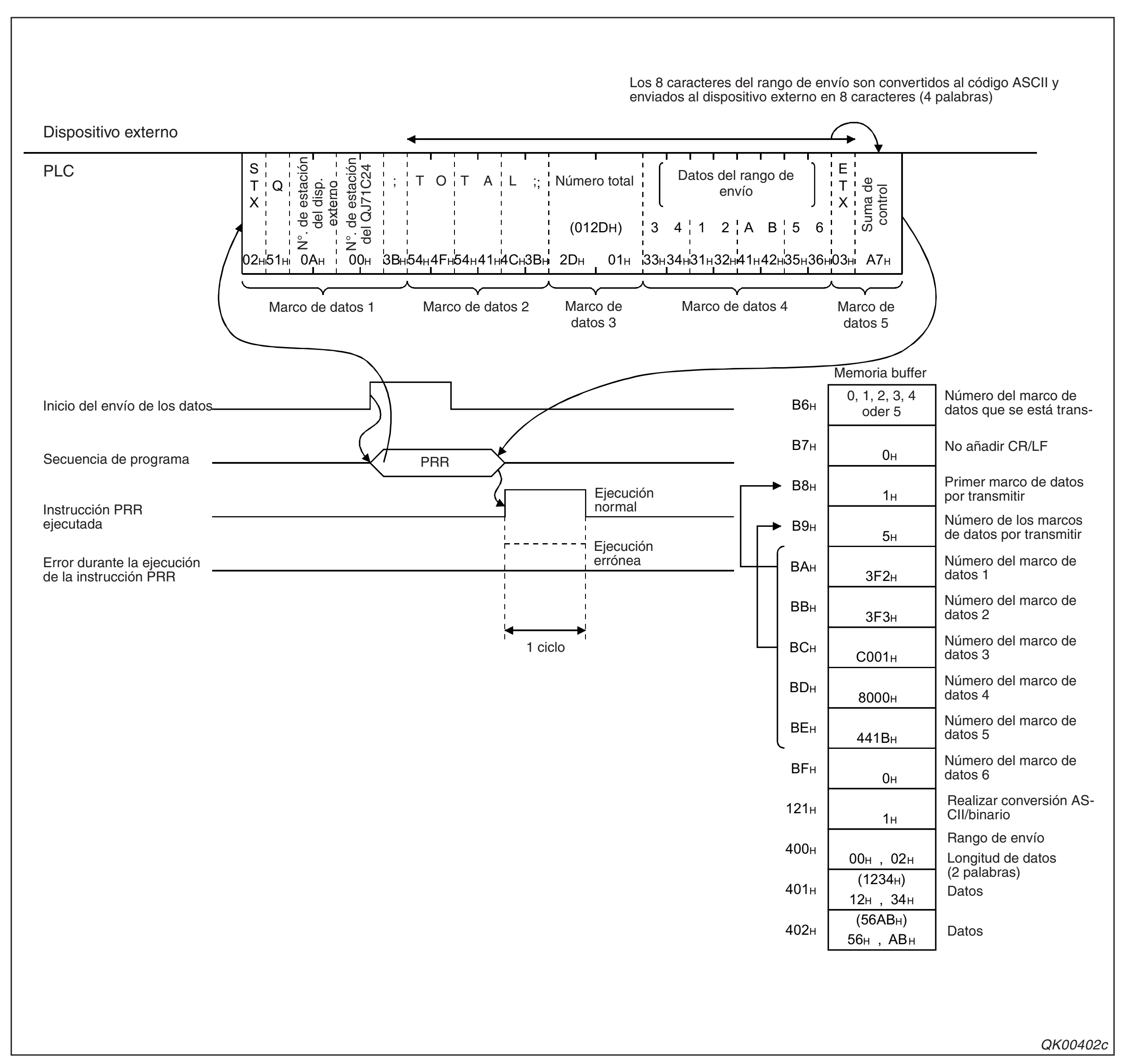


Fig. 17-12: *Flujo de datos al transmitir datos en marcos de datos*

17.3 Conversión ASCII/binario y protocolo bidireccional

Al intercambiar datos con el protocolo bidireccional (ver cap. 8), los caracteres de control con los que se entienden las dos partes de la comunicación y que son ellos mismos partes del protocolo de comunicación, no son transformados del código ASCII al binario (o a la inversa).

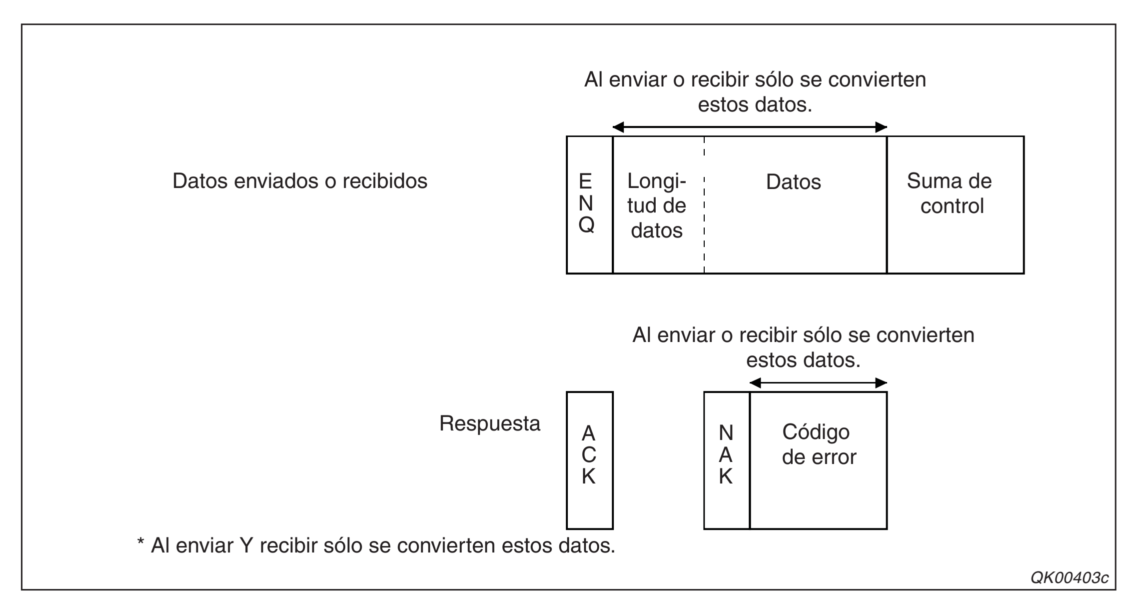


Fig. 17-13: *Con el protocolo bidireccional sólo se cambia la codificación de los datos útiles*

La conversión ASCII/binario se refiere sólo a los elementos de los datos "longitud de datos”, "datos” y "código de error”.

- Conversión de la indicación de la longitud de los datos

  Al enviar, la indicación de la longitud de los datos es convertida en un código ASCII de 4 posiciones. Primero se envía el bit con el valor más bajo.

  Al recibir los datos, el código ASCII de 4 posiciones recibido es convertido en un número de codificación binaria, el cual es guardado entonces en una palabra al comienzo del rango de recepción.

- Conversión de los datos

  Los datos que, codificados binariamente, ocupan una palabra, antes de ser enviados son convertidos en un código ASCII de 4 posiciones (2 palabras). Entonces se envía primero el bit con el valor más bajo.

  Al recibir, el módulo de interfaz convierte siempre dos caracteres en código ASCII y guarda el resultado en codificación binaria en un byte del rango de recepción. El código adicional (rango válido de 00H hasta FFH) no se guarda en el rango de recepción.

- Conversión de un código de error

  Si hay que enviar un código de error a la otra parte, el módulo de interfaz convierte el número binario de 4 posiciones (1 palabra) en un código ASCII de 4 posiciones, el cual ocupa entonces 2 palabras. Primero se envía el byte de valor más bajo.

  Si el módulo de interfaz recibe un código de error como número de 4 posiciones en código ASCII, convierte los dos primeros caracteres recibidos en un número de codificación binaria y lo guarda en el byte de menor valor del resultado de la ejecución. Las otras dos posiciones del código de error se guardan en el byte de mayor valor después de la conversión.

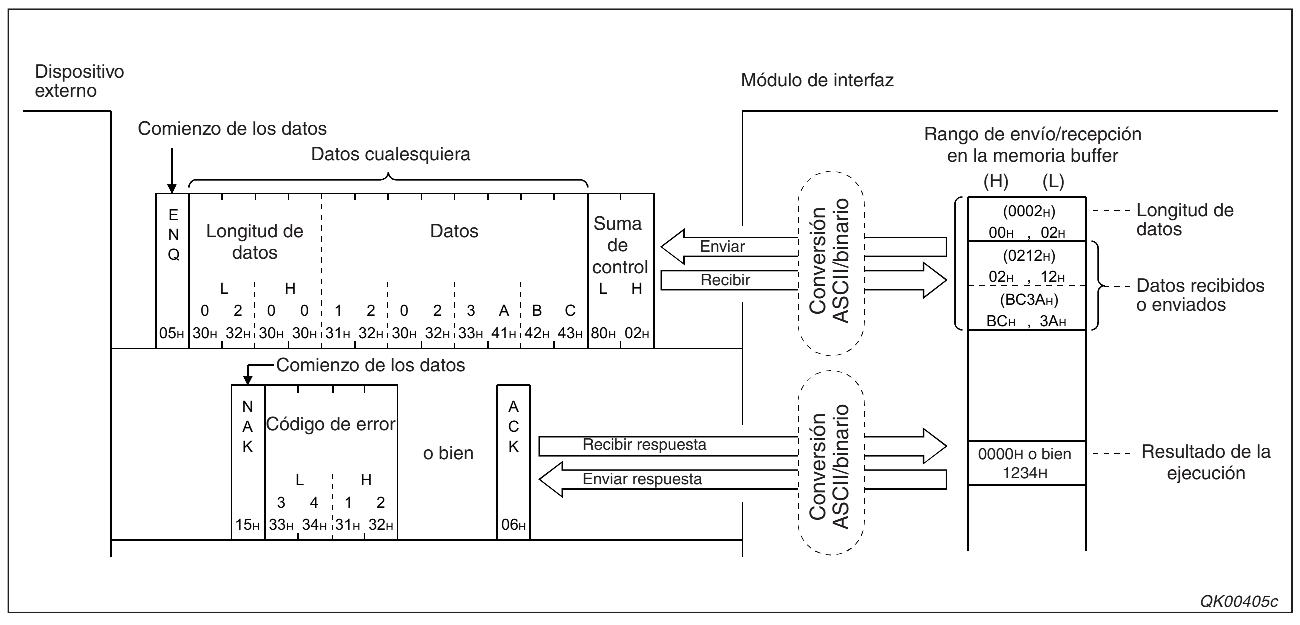


***Fig. 17-14:** Conversión ASCII/binario con el protocolo bidireccional*

INDICACIÓN Al enviar, el rango de emisión puede contener sólo los valores binarios de 0 hasta 9 y de A hasta F (códigos ASCII 30H hasta 39H y 41H hasta 46H).

Cuando se reciben otros códigos ASCII diferentes de 30H hasta 39H (0 hasta 9) y 41H hasta 46H (A hasta F), se produce un error durante la conversión ASCII/binario.

Calculación de la suma de control

Con la conversión ASCII/binario activada, la suma de control se refiere siempre a los caracteres efectivamente transmitidos, es decir a los datos en el código ASCII.

Al enviar, primero se convierten al código ASCII la indicación de la longitud de los datos y los datos. Entonces se suma el contenido de cada uno de los bytes, desde la longitud de los datos hasta el último byte de datos, y los dos bytes con el menor valor del resultado se transmiten con los datos como número hexadecimal de cuatro posiciones (16 bit).

Los datos recibidos se suman en el formato ASCII, y la suma de control así obtenida se compara con la suma de control transmitida por el emisor se los datos.

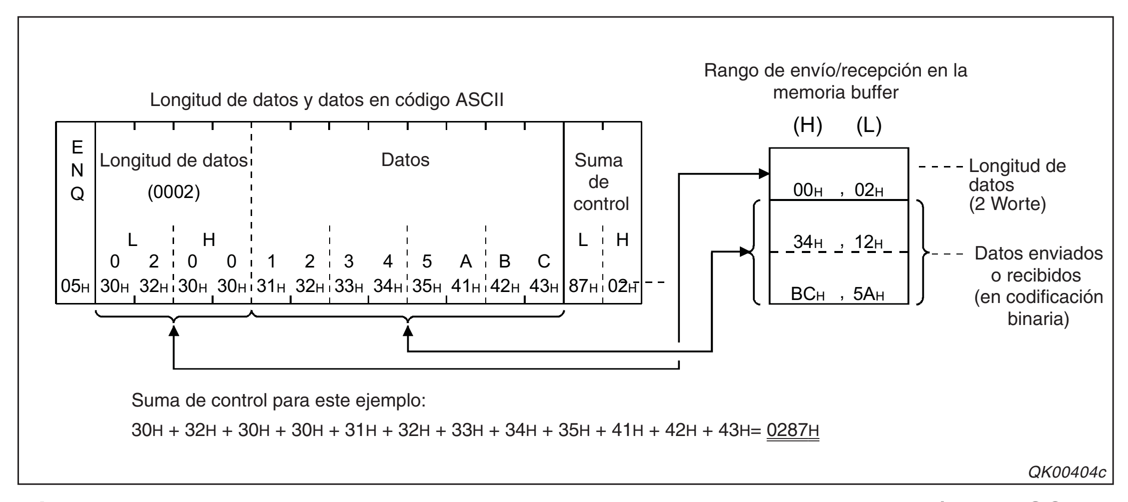


***Fig. 17-15:** La suma de control se calcula a partir de los caracteres del código ASCII*

17.3.1 Ejemplos de intercambio de datos con el protocolo bidireccional

De la mano de un ejemplo para la recepción y el envío de datos, en esta sección se explica el flujo de datos con la comunicación en código ASCII.

INDICACIÓN La conversión ASCII/binario es realizada por el módulo de interfaz. En la CPU del PLC se siguen procesando datos en codificación binaria. Por ello, los programas para el intercambio de datos en código ASCII en el PLC son los mismos que para la comunicación con datos en código binario.

Para los ejemplos vale configuración siguiente:

- El módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC ocupa el rango de direcciones de E/S de X/Y80 hasta X/Y9F y comunica con el dispositivo externo a través de su interfaz CH1.
- Los "interruptores” del módulo de interfaz (ver sección 5.4.2) se ajustan a los valores siguientes con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer:

Interruptor	Asignación	Significado	Ajuste	Observación
1	CH1	Ajustes de transmisión	El ajuste se lleva a cabo conforme a los requerimeintos del dispositivo externo.	
		Velocidad de transmisión		
2	CH1	Protocolo de comunicación	0007H	Protocolo bidireccional
3	CH2	Ajustes de transmisión	0000H	No se emplea la interfaz CH2.
		Velocidad de transmisión		
4	CH2	Protocolo de comunicación	0000H	
5	—	Número de estación	0000H	—

Tab. 17-4: *Ajuste de los interruptores para los ejemplos siguientes*

- Los ajustes siguientes han sido llevados a cabo en el software GX Configurator. Todo el resto de los parámetros del módulo de interfaz se corresponden a los del ajuste previo.

Cuadro de diálogo	Parameter	Ajuste
"Transmission control and other system settings" (Ajustes para la transmisión)	Conversión ASCII/binario	Permitido
	Envío de código transparente	1004H
	Recepción de código transparente	1004H

Tab. 17-5: *Ajustes en el GX Configurator-SC para los ejemplos*

Recepción de datos

Para transmitir datos recibidos del módulo de interfaz a la CPU del PLC se emplea una instrucción BIDIN.

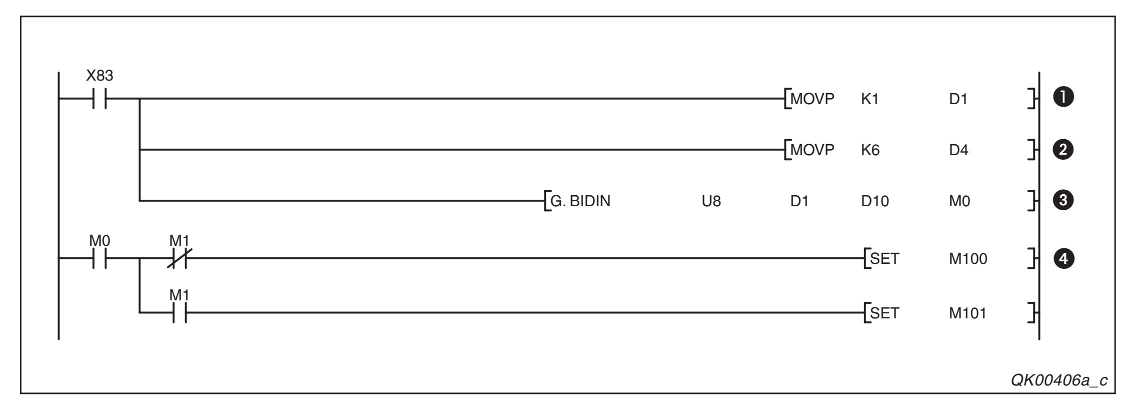


Fig. 17-16: Programa de ejemplo para la lectura de los datos recibidos a través de la interfaz CH1 del módulo de interfaz (dirección de E/S de inicio = X/Y80)

❶ El módulo de interfaz pone la entrada X83 cuando se han recibido datos. Ella da inicio a la transmisión de los datos. Primero se selecciona la interfaz CH1 entrando "1" en el registro D1.

❷ La longitud de datos máxima permitida se registra en D4. En este ejemplo, la longitud de los datos (unidad de medida "bytes” o "palabras”) no debe exceder 6 unidades.
Si la longitud de los datos recibidos es mayor que la longitud máxima permitida de los datos, en la CPU del PLC se guardan datos hasta que se alcance la cantidad de datos máxima permitida. El resto de los datos no se guarda y se pierde.

❸ Se ejecuta la instrucción BIDIN. Los datos recibidos se memorizan a partir del registro D10.

❹ M0 se pone cuando ha finalizado la ejecución de la instrucción BIDIN. Cuando M1 no está puesto, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores.

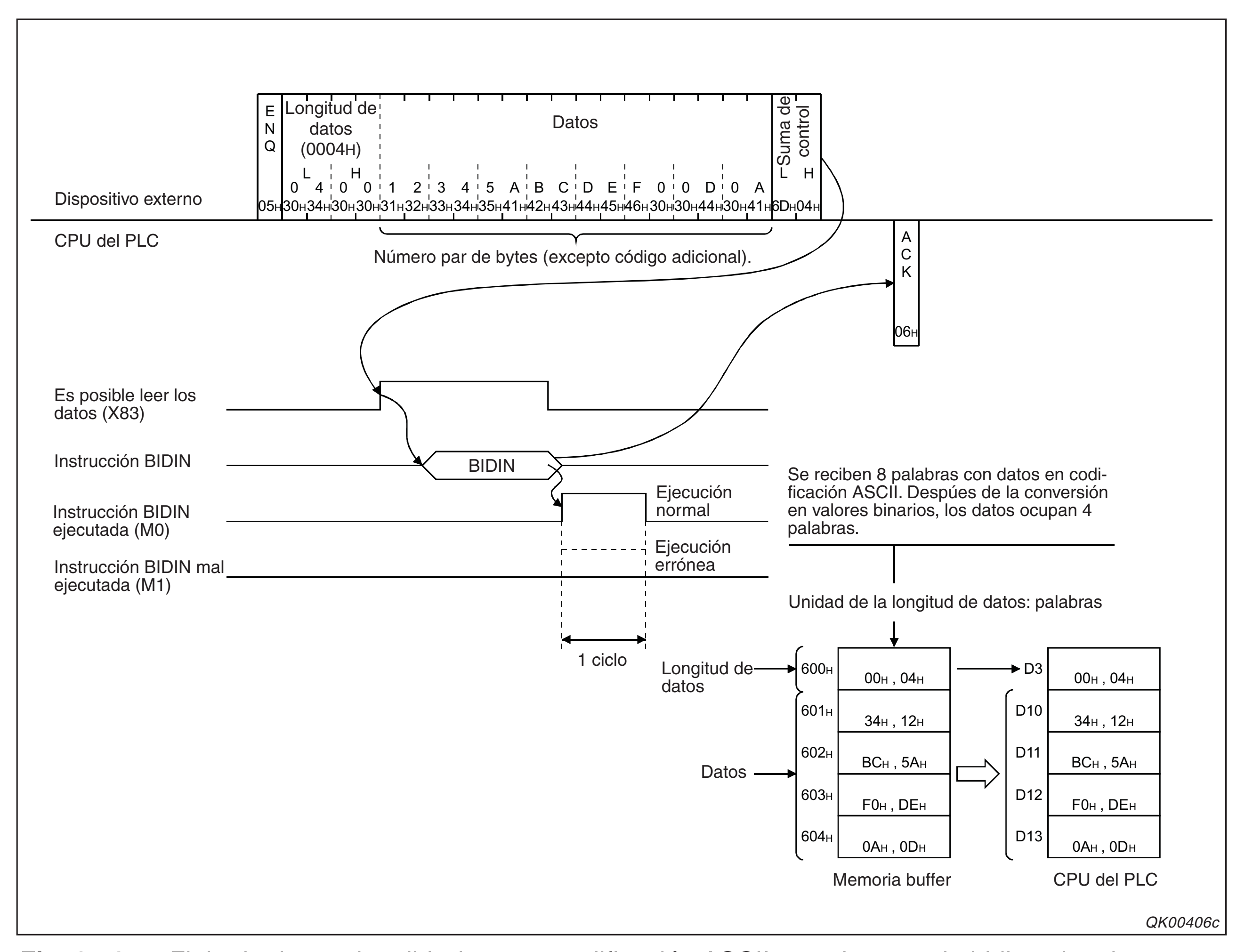


Fig. 17-17: *Flujo de datos al recibir datos en codificación ASCII con el protocolo bidireccional*

Enviar datos

Con la comunicación con el protocolo bidireccional, por medio de una instrucción BIDOUT se transfieren datos al módulo de interfaz, para ser enviados después a un dispositivo externo.

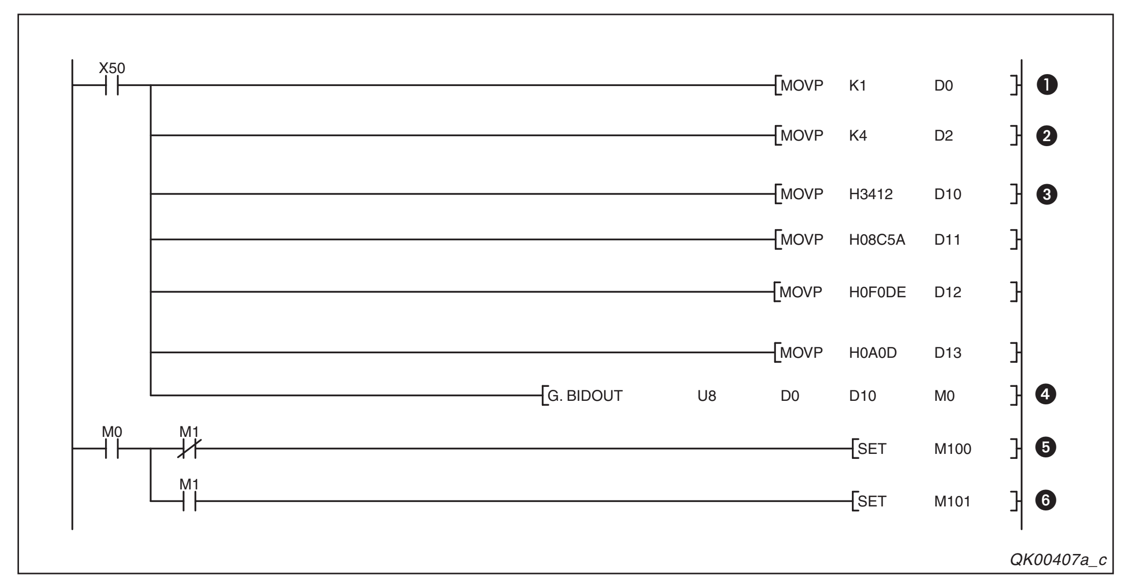


Fig. 17-18: *Programa de ejemplo para el envío de datos a través de la interfaz CH1 del módulo de interfaz con la dirección de E/S de inicio X/Y80*

❶ La entrada X50 da inicio a la transmisión de los datos. La interfaz CH1 se selecciona entrando "1" en el registro D0.

❷ D2 contiene la indicación de la longitud de los datos (4 palabras).

❸ Los datos por enviar (4 palabras) se registran en el rango de operandos de D10 hasta D13.

❹ La instrucción BIDOUT se ejecuta y los datos de envío son transmitidos al módulo de interfaz.

❺ Después de la ejecución de la instrucción BIDOUT, M0 es puesto durante un ciclo PLC. Cuando M1 no está puesto, ello significa que la instrucción ha sido ejecutada sin errores.

❻ Si se ha presentado un error durante la transmisión de los datos, adicionalmente se pone también la marca M1.

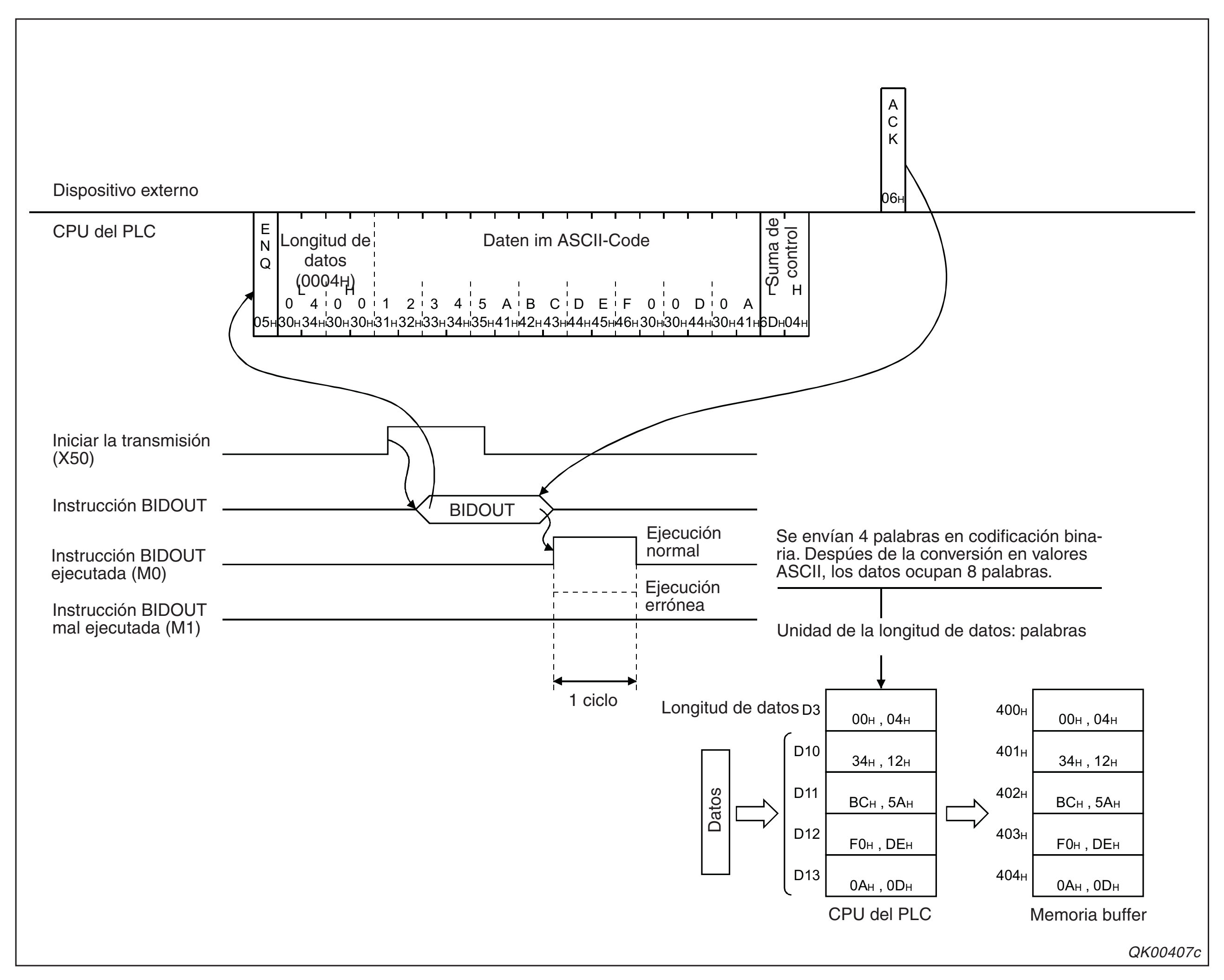


Fig. 17-19: *Flujo de datos al enviar datos en codificación ASCII con el protocolo bidireccional*

18 Modificación de ajustes durante el funcionamiento

Después de poner en funcionamiento un módulo de interfaz, comienza el intercambio de datos con las opciones ajustadas con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer. Los ajustes se llevan a cabo por medio de "interruptores", con los cuales se determinan los ajustes para la transmisión, la velocidad de la misma y el protocolo de comunicación para cada una de las interfaces (ver sección 5.4.2).
Sin embargo, los ajustes del módulo pueden cambiarse también durante el funcionamiento de la interfaz sin que sea necesario arrancar de nuevo la CPU del PLC. El cambio puede realizarse a través de un dispositivo externo o de la CPU del PLC.

Modificaciones de los ajustes mediante un dispositivo externo

A la interfaz cuyos ajustes se desean modificar tiene que estar conectado un dispositivo externo que se comunica con el protocolo MC.

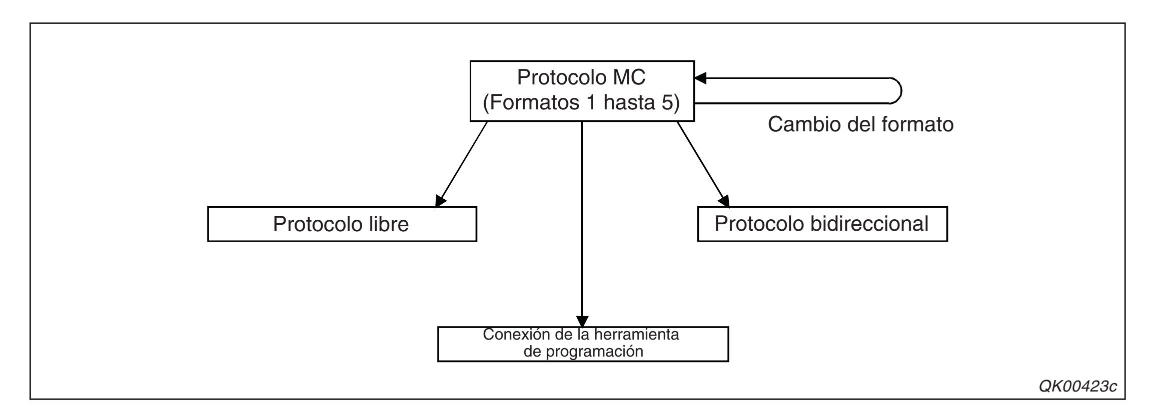


Fig. 18-1: *Con el protocolo MC es posible cambiar el protocolo de comunicación o el formato*

Modificación de los ajustes mediante la CPU del PLC

Los ajustes pueden cambiarse mediante la secuencia del programa en la CPU del PLC independientemente del protocolo con el que comunica la interfaz.

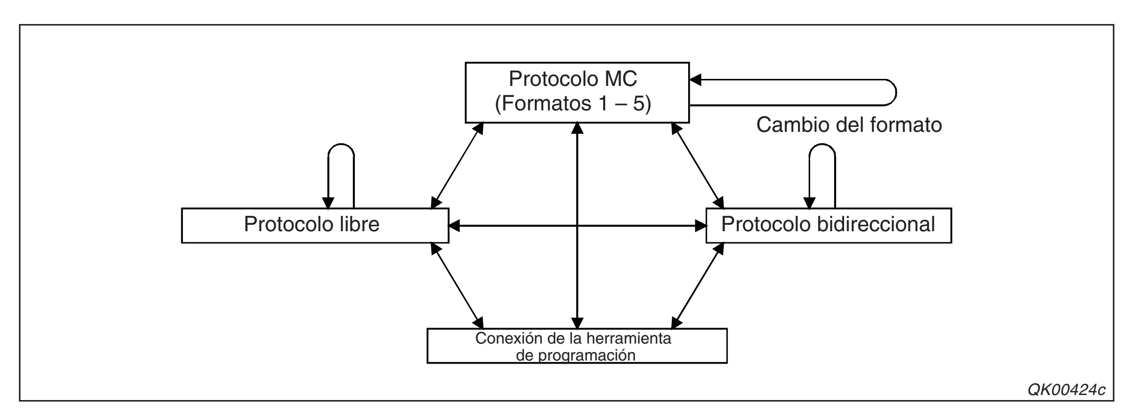


Fig. 18-2: *A través de la CPU del PLC es posible cambiar los los ajustes a voluntad*

INDICACIÓN

Para cambiar ajustes para el intercambio de datos durante el funcionamiento del módulo de interfaz hay primero que permitir los cambios (ver sección 5.4.2)

18.1 ¿Qué ajustes pueden cambiarse?

Es posible cambiar con posterioridad todos los ajustes realizados con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer dentro de los parámetros del PLC(ver sección 5.4.2):

- Protocolo de comunicación

  Puede cambiarse el protocolo de comunicación de cualquier interfaz. El protocolo válido después del cambio se registra para CH1 en la memoria buffer del módulo de interfaz en la dirección 144 (90H), y para CH2 en la dirección 304 (130H).

- Ajustes de la transmisión y velocidad de la misma

  Los ajustes de la transmisión y de la velocidad de la misma de cada interfaz pueden modificarse con el módulo de interfaz en funcionamiento.
  Los ajustes válidos después del cambio se guardan en la memoria buffer del módulo de interfaz en la dirección 145 (91H) para CH1 y en la dirección 305 (131H) para CH2.

18.2 Procesos para la modificación de ajustes

Un módulo de interfaz empieza con el cambio de los ajustes inmediatamente después de que se solicita el cambio de los mismos.

Efecto del cambio sobre el intercambio de datos

El comportamiento del módulo de interfaz al cambiar los ajustes depende del protocolo de comunicación que se emplea en ese momento.

- Comunicación con el protocolo MC
  - Se interrumpe el procesamiento de órdenes y el envío de respuestas o de datos solicitados.
  - No se pone la señal que indica el final de la transferencia cuando se envía a petición.
- Comunicación con el protocolo libre o con el protocolo bidireccional
  - Se interrumpe el intercambio de datos.
  - Se restablecen todas las entradas del módulo de interfaz en la CPU del PLC que tienen que ver con el envío o la recepción.
  - Se eliminan los datos que en el momento del cambio se han recibido de un dispositivo externo y se han guardado en el módulo de interfaz. El número de los datos recibidos se pone a "0".

Efecto del cambio en la memoria buffer

Después de un cambio, en las direcciones de la memoria buffer 594 y 595 (252H ó 253H) del módulo de interfaz se guarda el protocolo de comunicación actual y los ajuste ahora válidos de la transmisión para CH1. Los parámetros de la interfaz CH2 se guardan en las direcciones 610 y 611 (262H ó 263H).

El resto del contenido de la memoria buffer no se altera debido al cambio de los ajustes o del protocolo de la transmisión.

18.3 Indicaciones para la modificación de ajustes

Acuerdo entre el módulo de interfaz y el dispositivo externo

Si se ha previsto que cambien los parámetros de una interfaz durante el funcionamiento, hay que tomar medidas para evitar el cambio durante el intercambio de datos.

– Acuerde con el dispositivo externo quién modifica los ajustes. ¿El dispositivo externo o la CPU del PLC?
– Tenga en cuenta los recorridos de señal al cambiar
– Prevea bloqueos entre cada uno de los dispositivos. Hay que informar a todas las estaciones acerca de la inminencia de un cambio y acerca de la finalización del mismo.

Cambio mediante un dispositivo externo

Los ajustes pueden cambiarse sólo cuando se emplea el protocolo MC para la comunicación entre el dispositivo externo y el módulo de interfaz.
Cuando el dispositivo externo ajusta otro protocolo de comunicación, este dispositivo ya no podrá cambiar después ningún ajuste. Sólo la CPU del PLC podrá realizar otros cambios durante el funcionamiento del módulo de interfaz.

Un dispositivo externo sólo puede cambiar los ajustes de un módulo de interfaz con el que está directamente unido (incluyendo conexiones multipunto). No se pueden cambiar los ajustes en módulos de interfaz que están unidos al dispositivo a través de una red.

INDICACIÓN Se recomienda cambiar los ajustes de un módulo de interfaz a través de la CPU del PLC, y no a través de un dispositivo externo.

Duración de un cambio de parámetros

Un módulo de interfaz necesita unos 400 ms para aceptar los ajustes modificados. Durante este tiempo no es posible registrar datos en la memoria buffer del módulo y no se intercambia dato alguno entre el módulo y un dispositivo externo.

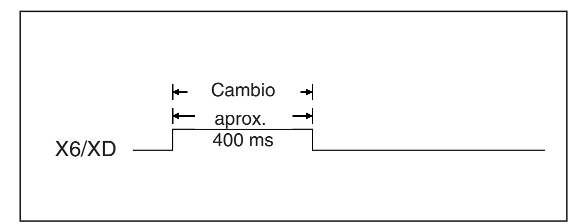


Fig. 18-3:
Las entradas X6 y XD están puestas durante el cambio de ajustes y pueden emplearse a como bloqueos en el programa.

QK00425c

Funcionamiento conjunto

No se puede cambiar ningún parámetro si las dos interfaces de un módulo funcionan conjuntamente.

No desconectar el funcionamiento conjunto tampoco durante el funcionamiento de un módulo de interfaz.

18.4 Señales E/S y memoria buffer

18.4.1 Señales de entrada y salida para modificación de parámetros

En la CPU del PLC hay disponible una salida para cada una de las dos interfaces con la que es posible solicitar un cambio de ajustes. Una entrada cada vez informa acerca del estado del cambio.

En la descripción siguiente se presupone que el módulo de interfaz está instalado en el slot "0" de la unidad base principal, ocupando así la dirección de inicio de E/S X/Y00. En caso de que el módulo esté montado en otro slot, emplee por favor las direcciones de E/S correspondientes. (La denominación ”Entrada" y "Salida” vale des del punto de vista de la CPU del PLC.)

	Interfaz		Denominación	Es puesta y restaurada por	Recorrido de señal
	CH1	CH2			
Entrada	X6	XD	Se conmutan los parámetros	Módulo de interfaz	
Salida	Y2	Y9	Modificar parámetros	CPU del PLC	

Tab. 18-1: *Con estas entradas y salidas es posible controlar un cambio de parámetros.*

Las entradas siguientes tienen que ser tenidas en cuenta al cambiar ajustes:

- X1E (El módulo de interfaz está preparado para el funcionamiento.)

  Esta entrada se pone cuando la CPU del PLC puede acceder al módulo de interfaz.

- X1F (Error de temporizador Watch-Dog)

  Esta entrada se pone cuando se ha producido un error en el módulo de interfaz.

- XE (Se ilumina el LED "ERR.” para CH1)

  Esta entrada indica que se ha producido un error durante el intercambio de datos a través de CH1.

- XF (Se ilumina el LED "ERR.” para CH2)

  Esta entrada indica que hay problemas con el intercambio de datos a través de CH2.

Una sinopsis de todas las entradas y salidas de un módulo de interfaz puede hallarse en la página partir de la página .

INDICACIÓN También hay que supervisar el estado de las entradas X6 y XD cuando los ajustes del módulo de interfaz son cambiados por un dispositivo externo.

18.4.2 Direcciones de memoria buffer para modificación de parámetros

Si es la CPU del PLC la que ha de modificar los ajustes del módulo de interfaz, antes de ello hay que registrar los nuevos parámetros en la módulo de interfaz del módulo.

Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Significado	
CH1	CH2		
144 (90H)	304 (130H)	Ajustes que han de valer después del cambio de los parámetros	Protocolo de comunicación
145 (91H)	305 (131H)		Ajustes de transmisión Velocidad de transmisión
515 (203H)		Error al parametrizar el módulo de interfaz (ver página 4-11)	

Tab. 18-2: *Direcciones de memoria buffer relevantes para un cambio de parámetros*

El contenido de la dirección de la memoria buffer 515 (203H) indica después del cambio si la parametrización es correcta o si se ha presentado un error.
Evalúe también el contenido de esta dirección cuando los ajustes del módulo de interfaz son cambiados por un dispositivo externo.

Protocolo de comunicación después de un cambio (Direcciones de memoria buffer 144 (90H) y 304 (130H))

Entre en estas direcciones de memoria buffer un valor de 0000H hasta 0007H o el valor 00FFH y determine así el protocolo con el que se debe desarrollar el intercambio de datos despúes del cambio de parámetros.

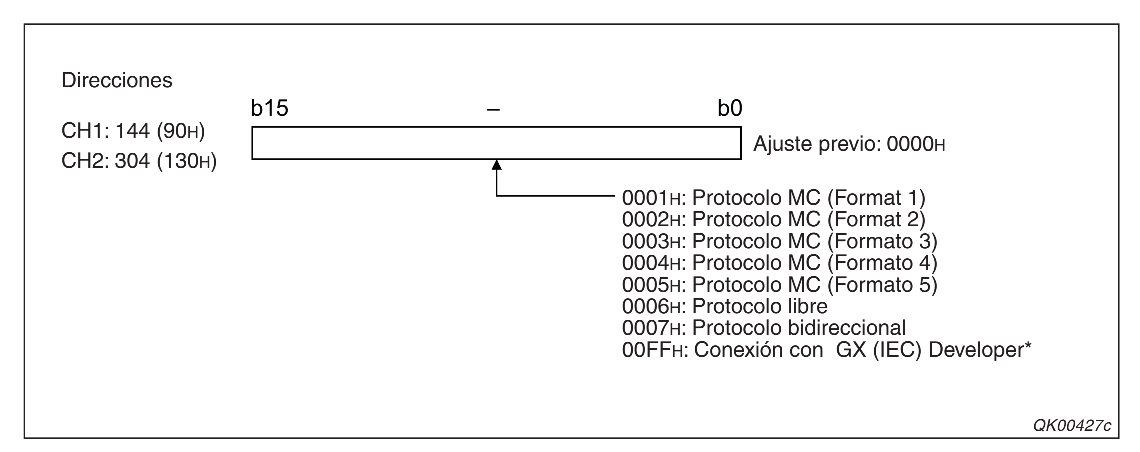


Fig. 18-4: *Significado del contenido de las direcciones de memoria buffer 144 (90H) y 304 (130H)*

* Si la unión se ajusta con una herramienta de programación dentro del PLC, hay que elegir entonces el valor "00" (ver página).

Ajustes de la transmisión, velocidad de transmisión (Direcciones de memoria buffer 145 (91H) y 305 (131H))

En estas direcciones de memoria buffer se ajustan los parámetros que serán válidos despúes del cambio de los ajustes.

Si se desea aceptar los ajustes realizados con el software de programación en los parámetros del PLC, registrar el valor 0000H en la dirección de memoria buffer 145 (91H) para CH1, y en la dirección 305 (131H) para CH2. (LO decisivo es el estado del bit 15 de esas direcciones de la memoria buffer. En la próxima página podrá hallar usted una descripción).

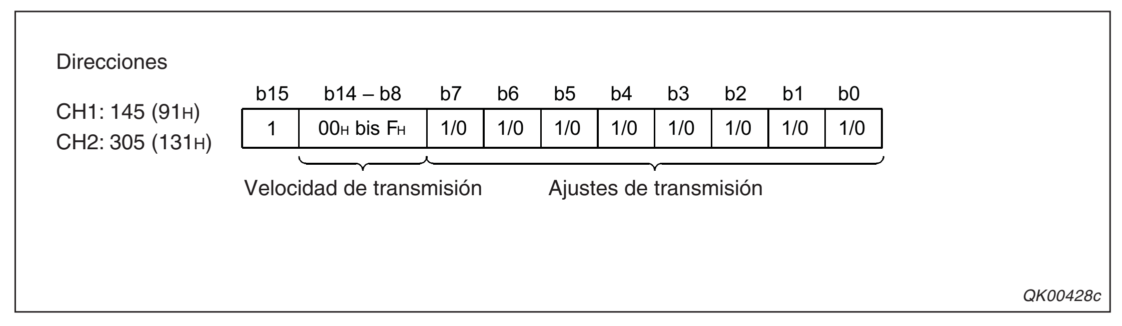


Fig. 18-5: *Los ajustes de transmisión y la velocidad de transmisión están reunidos en una dirección de memoria buffer por cada interfaz*

Bit	Descripción	Significado	
		si restaurado ("0")	si puesto ("1")
0	Modo de funcionamiento	Funcionamiento independiente	Funcionamiento conjunto
1	Número de los bits de datos	7 bits de datos	8 bits de datos
2	Comprobación de paridad	Sin comprobación de paridad	Comprobación de paridad acti-vada
3	Paridad par o impar	Paridad impar	Paridad par
4	Número de bits de parada	1 bit de parada	2 bits de parada
5	Suma de control	No formar suma de control	Formar suma de control
6	Modificaciones de programa en modo RUN de la PLC	bloqueado	permitido
7	Modificación de ajustes	bloqueado	permitido
8 hasta 14	Velocidad de transmisión	ver abajo	
15	Fuente de parámetros	Después del cambio valen los ajsutes realizados con el soft-ware de programación GX Developer o GX IEC Developer.	Después del cambio valen los ajustes determinados en esta palabra con los bits 0 a 14. En caso de que la CPU del PLC cambie los ajustes, hay que poner el bit 15

Tab. 18-3: *Die Bedeutung der einzelnen Bits der Pufferspeicheradressen entspricht denen der Schalter in den SPS-Parametern.*

Velocidad de transmisión	Valor en los bits 14 a 8	Velocidad de transmisión	Valor en los bits 14 a 8
50 bit/s	0FH	14,40 kbit/s	06H
300 bit/s	00H	19,20 kbit/s	07H
600 bit/s	01H	28,80 kbit/s	08H
1200 bit/s	02H	38,40 kbit/s	09H
2400 bit/s	03H	57,60 kbit/s	0AH
4800 bit/s	04H	115,20 kbit/s	0BH
9600 bit/s	05H	230,40 kbit/s	0CH

Tab. 18-4: *La velocidad de transmisión se ajusta en los bits de 8 a 14.*

INDICACIÓN

Los ajustes de la transmisión se describen con todo detalle en el (ver sección 5.4.2).

Observe también las indicaciones para la elección de la velocidad de transmisión en la página 5-17.

18.5 Modificación mediante la CPU del PLC

18.5.1 Recorrido de señal

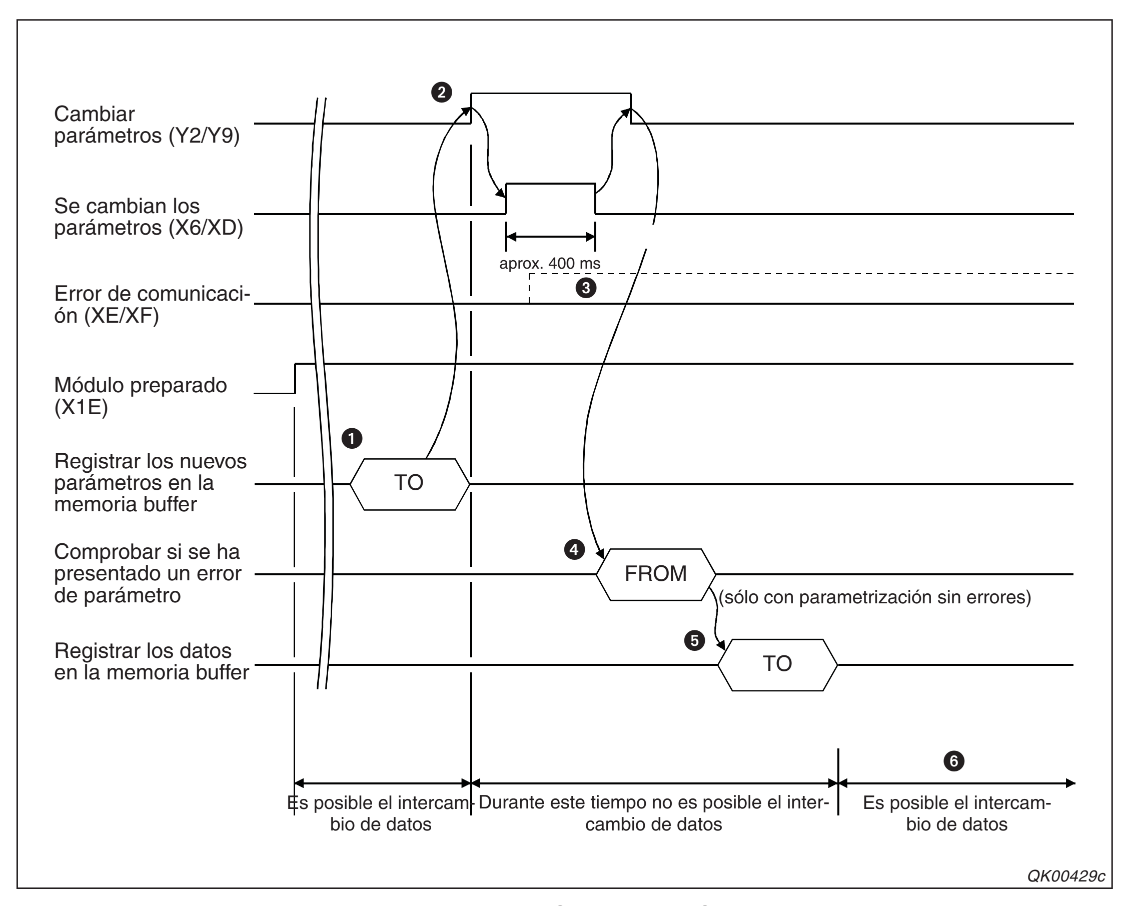


Fig. 18-6: *Recorrido de señal cuando la CPU del PLC cambia los ajustes*

❶ Los nuevos ajustes se transmiten a la memoria buffer del módulo de interfaz. Los parámetros para CH1 se guardan en las direcciones de memoria buffer 144 (90H) y 145 (91H), y para CH2 en las direcciones 304 (130H) y 305 (131H).

❷ Se solicita el cambio del parámetro poniendo la salida Y2 ó la Y9. Antes hay que informar a todos los dispositivos conectados de que se van a cambiar los ajustes y de que por ese motivo va a interrumpirse la comunicación.

❸ Si se produce un error de comunicación durante o después del cambio de parámetros, compruebe los ajustes, corrija los parámetros y realice de nuevo el cambio de los ajustes. El capítulo 23 contiene indicaciones para el diagnóstico de errores.

❹ Para comprobar si se ha realizado sin errores el cambio de parámetros se evalúa el contenido de la dirección de memoria buffer 515 (203H).

❺ Si son necesarios ajustes especiales para el intercambio de datos (ajuste de los rangos de envío y de recepción, marcos de datos etc.), éstos pueden registrarse en la memoria buffer después del cambio de parámetros. Rango de direcciones para CH1: 147 (93H) hasta 289 (121H), rango de direcciones para CH2: 307 (133H) hasta 449 (1C1H).

❻ Después del cambio de los parámetros puede proseguirse con el intercambio de datos con dispositivos externos.
Los parámetros que se acaban de ajustar pueden comprobarse evaluando para CH1 los contenidos de las direcciones de memoria buffer 594 y 595 (252H ó 253H) y para CH2 los contenidos de las direcciones de memoria buffer 610 y 611 (262H ó 263H).

18.5.2 Ejemplo para el cambio de los ajustes

En este ejemplo, con un módulo de interfaz con la dirección E/S X/Y00 se modifican los ajustes actuales para la interfaz CH1.

Las marcas M11 y M12 se ponen en otras lugares del programa. M11 indica que se reciben datos y M12 está puesto al enviar datos.

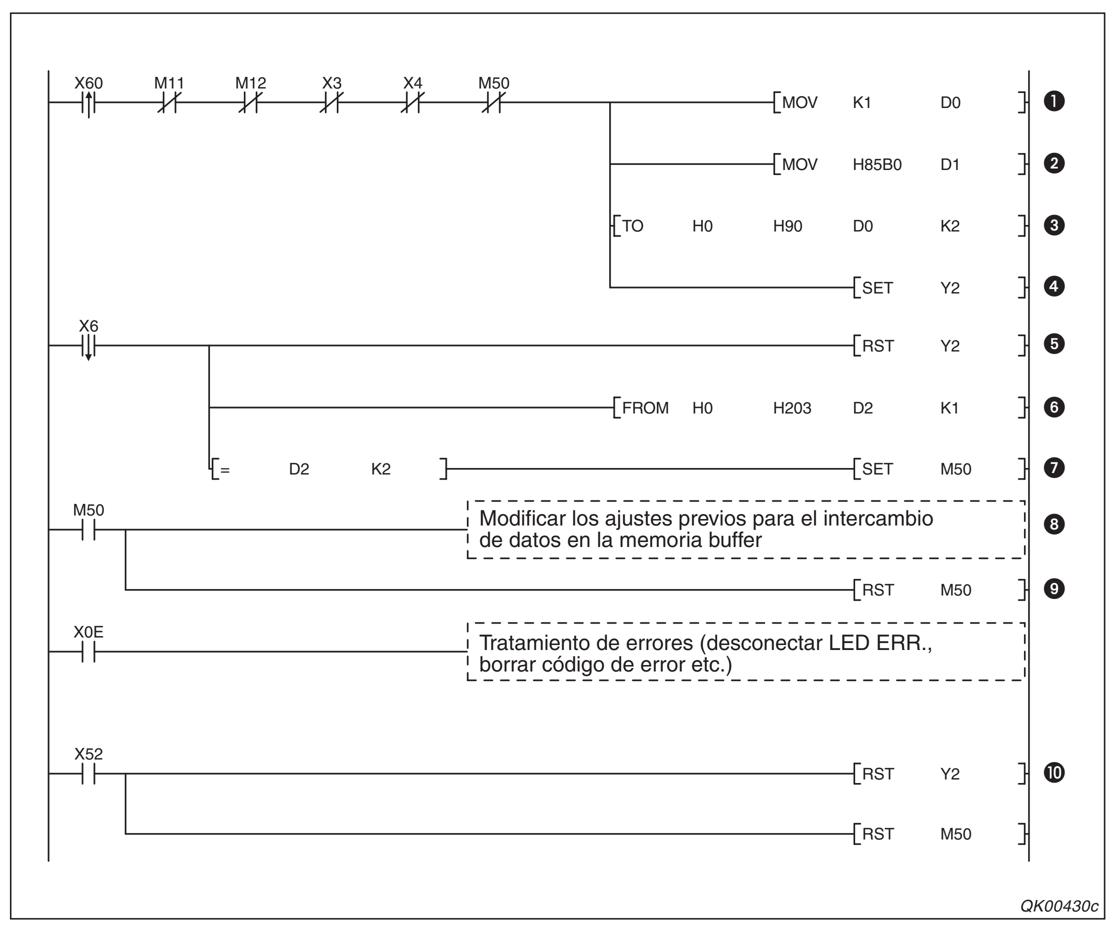


Fig. 18-7: *Ejemplo de programa para el cambio de los ajustes para la interfaz CH1 por parte de la CPU del PLC*

❶ Para que sea posible dar lugar a una modificación de parámetros con el flanco ascendente de la entrada X60 tienen que darse determinadas condiciones: No se puede ni recibir ni enviar datos (M11 y M12), no debe haber datos en el rango de recepción que no hayan sido transmitidos todavía a la CPU del PLC (X3 y X4), y no debe estar puesta la marca M50, la cual indica que ha concluido el cambio de los parámetros.
Si se cumplen todas las condiciones, en el registro D0 se registra el código para el formato 1 del protocolo MC.

❷ En D1 se guardan los ajustes para la transmisión y la velocidad de transferencia.

❸ Los nuevos parámetros se transmiten a las direcciones de memoria buffer 90H y 91H por medio de una instrucción TO.

❹ Se pone la salida Y2, y con ello se solicita el cambio de parámetros.

❺ El flanco descendente de la entrada X6 indica que el módulo de interfaz ha aceptado los nuevos parámetros. Ahora es posible restablecer la salida Y2.

❻ Con una instrucción FROM se transfiere el contenido de la dirección de la memoria buffer 515 (203H) al registro de datos D2.

❼ Si el contenido de D2 (y de la dirección de memoria buffer 515 (203H)) es "0", ello significa que se han adoptado los parámetros sin errores. En este caso se pone la marca M50.

❽ Después de un cambio exitoso de parámetros es posible, si ello fuera necesario, realizar otros ajustes para el intercambio de datos (ajuste de los rangos de envío y de recepción, marcos de datos etc.).

❾ Se restablece la marca M50. Con ello ha concluido el cambio de los ajustes.

❿ Con la entrada X52 es posible, por ejemplo en caso de un error, restablecer manualmente la petición de un cambio de parámetros (Y2) y la marca M50.

18.6 Modificaciones mediante un dispositivo externo

18.6.1 Recorrido de señal

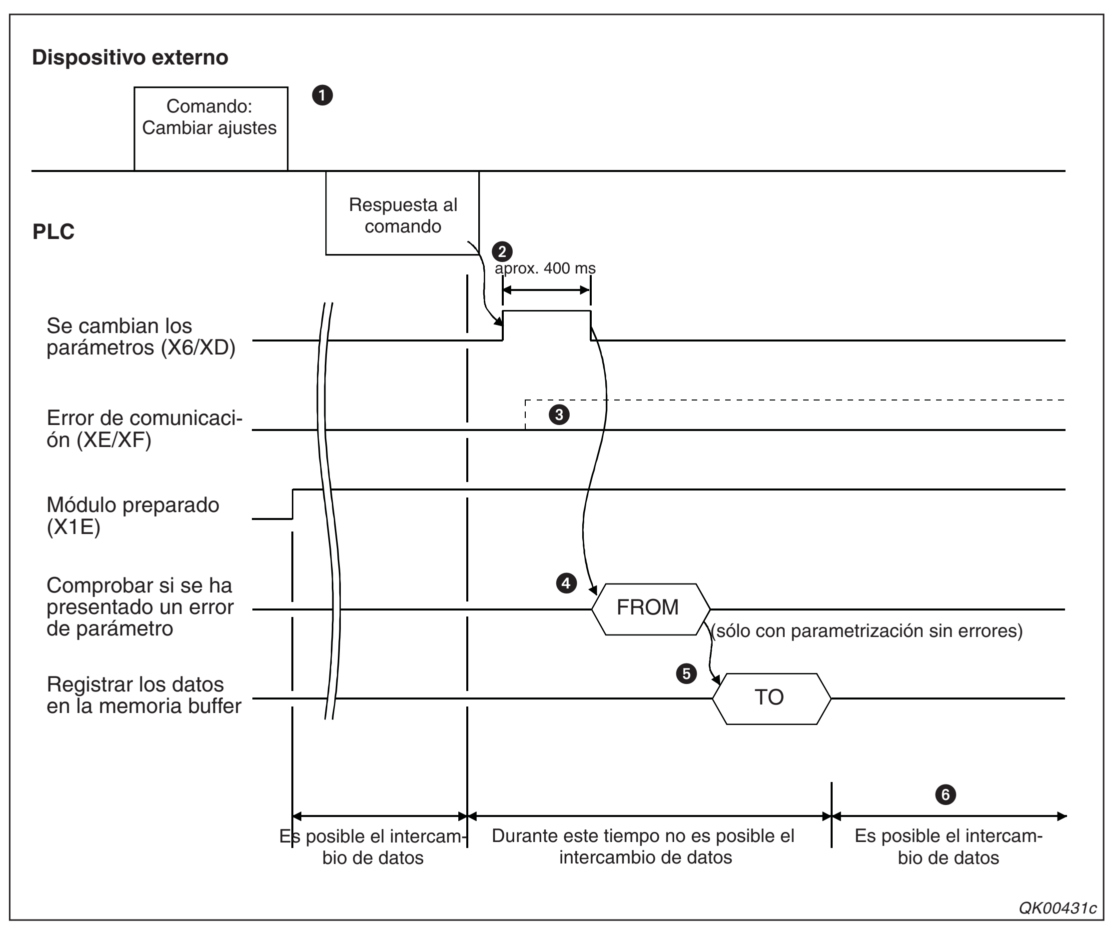


Fig. 18-8: Recorrido de señal cuando se cambian los ajustes a través de un dispositivo externo

❶ El dispositivo externo envía un comando y solicita con ello el cambio de los parámetros. Antes hay que informar a todos los dispositivos conectados de que se van a cambiar los ajustes y de que por ese motivo va a interrumpirse la comunicación.

❷ Mientras que tiene lugar el cambio de los parámetros, el módulo de interfaz pone la entrada X6 ó la XD. Para informarse del momento de un cambio, la CPU del PLC tiene que supervisar estas entradas.

❸ Si se produce un error de comunicación durante o después del cambio de parámetros, compruebe los ajustes, corrija los parámetros y realice de nuevo el cambio de los ajustes. El capítulo 23 contiene indicaciones para el diagnóstico de errores.

❹ Para comprobar si se ha realizado sin errores el cambio de parámetros se evalúa el contenido de la dirección de memoria buffer 515 (203H).

❺ Si son necesarios ajustes especiales para el intercambio de datos (ajuste de los rangos de envío y de recepción, marcos de datos etc.), éstos pueden registrarse en la memoria buffer después del cambio de parámetros. Rango de direcciones para CH1: 147 (93H) hasta 289 (121H), rango de direcciones para CH2: 307 (133H) hasta 449 (1C1H).

❻ Después del cambio de los parámetros puede proseguirse con el intercambio de datos con dispositivos externos.
Los parámetros que se acaban de ajustar pueden comprobarse evaluando para CH1 los contenidos de las direcciones de memoria buffer 594 y 595 (252H ó 253H) y para CH2 los contenidos de las direcciones de memoria buffer 610 y 611 (262H ó 263H).

18.6.2 Ejemplo para la supervisión de la modificación de los parámetros

También en el caso de que los parámetros de una interfaz sean cambiados por un dispositivo externo, la CPU del PLC tiene que supervisar que el cambio se realiza correctamente. Dado el caso, después de un cambio quizá sea necesario llevar a cabo aún más ajustes para el intercambio de datos.

Un módulo de interfaz indica un cambio de parámetros con las entradas X6 y XD. En el ejemplo siguiente, con un módulo de interfaz con la dirección E/S X/Y00, el dispositivo externo conectado modifica los ajustes actuales para la interfaz CH1.

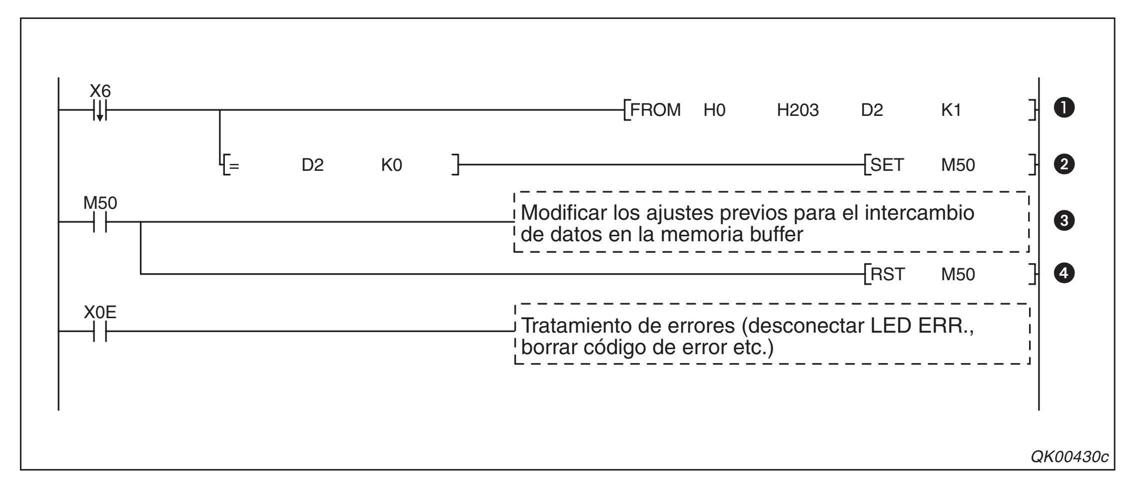


Fig. 18-9: *Ejemplo de programa para la supervisión de un cambio de parámetros por parte de un dispositivo externo*

❶ El flanco descendente de la entrada X6 le indica a la CPU del PLC que se ha realizado un cambio de parámetros. Con una instrucción FROM se transfiere el contenido de la dirección de la memoria buffer 515 (203H) al registro de datos D2.

❷ Si el contenido de D2 (y de la dirección de memoria buffer 515 (203H)) es "0", ello significa que se han adoptado los parámetros sin errores. En este caso se pone la marca M50.

❸ Después de un cambio exitoso de parámetros es posible, si ello fuera necesario, realizar otros ajustes para el intercambio de datos (ajuste de los rangos de envío y de recepción, marcos de datos etc.).

❹ La marca M50 se pone después de la adaptación de los ajustes.

19 Función de monitor

19.1 Sinopsis

Con la función de monitor, un dispositivo externo puede observar los estados de operandos del PLC. Estos estados son registrados en intervalos constantes ajustables en la CPU del PLC, y son transmitidos con el protocolo MC o con el protocolo libre.
¡Para ello no hace falta ningún tipo de programación en la CPU del PLC!

También puede enviarse un mensaje de texto a un dispositivo periférico cuando se presenta una condición determinada, como puede ser un error. Tampoco esta función de aviso necesita un programa especial en el PLC.

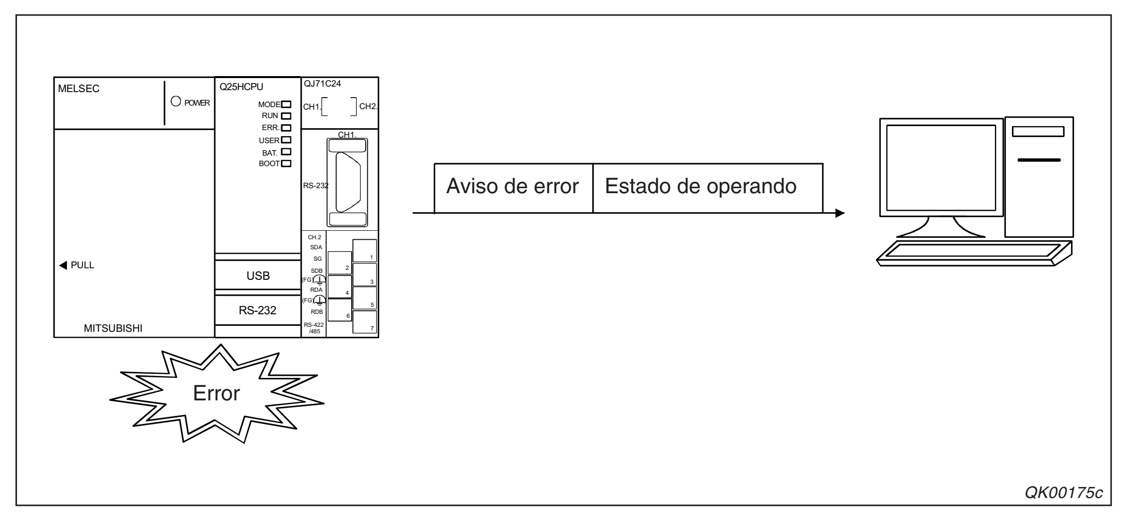


Fig. 19-1: *En caso de un error, en el PC se visualiza un aviso de error y el estado de los operandos relevantes.*

Función	Datos transmitidos		Posibilidad de empleo de la función	
			sin módem	en combinación con un módem
Transmisión de estados de operandos	Estado de operandos en la CPU del PLC de la estación local*	Valores numéricos guardados en operandos de palabra	Posible	Posible
		Estados (ON/OFF) de los operandos de bit		
	Estado de la CPU del PLC de la estación local*			
Notificación	Notificación previamente establecida (cxadena de caracteres)		No es posible	Posible

Tab. 19-1: *Con la función de monitor es posible registrar estados de operando o entregar avisos*

* La estación local es el PLC en el que está instalado el módulo de interfaz.

Con la comunicación con el protocolo MC, el procedimiento para el registro de los estados de los operandos viene simplificada mediante la transmisión cíclica de los datos con la función de monitor.

19.2 La función de monitor en detalle

19.2.1 Determinación de los datos por transmitir

Es posible determinar de tres maneras qué datos sontransmitidos al dispositivo externo con la función de monitor:

– Con el software GX Configurator-SC (ver cap. 21).

– Con el protocolo MC y la orden "0630".

– Mediante una instrucción CSET que se ejecuta en la CPU del PLC.

Después de la determinación de los datos para la función de monitor, el módulo de interfaz comienza con la supervisión de la CPU del PLC.

Si la función de monitor se emplea con la transmisión de datos a través de un módem, los ajustes de la conexión de módem se llevan a cabo en el cuadro de diálogo ***PLC CPU monitoring system setting*** del GX Configurator-SC.

19.2.2 Tipo y volumen de los datos por transmitir

Los datos siguientes se transmiten a un dispositivo externo con la función de monitor:

– Estado de operandos en la CPU del PLC de la estación local (se trata del PLC en el que está instalado el módulo de interfaz.

  Con operandos de palabra se transmite el contenido (numérico) de los operando, y con operandos de bit se transmite el estado ("0" ó ”1").

– Estado de la CPU del PLC de la estación local (información acerca del modo de funcionamiento de la CPU)

En total pueden transmitirse 960 palabras. Ello corresponde a 15360 operandos de bit cuando se renuncia al registro de operandos de palabra. (960 x 16 bit = 15360 bit)

Los operandos se indican en forma de bloques. Un bloque contiene operandos de un tipo y de un rango coherente. Es posible determinar hasta 10 bloques con operandos. Dado que la transmisión del estado de la CPU también ocupa un bloque, en total pueden transmitirse 11 bloques.

Expresado en fórmulas resultan las siguientes cantidades de datos:

Número de palabras = *(número de operandos de palabra + número de operandos de bit/16)* $\leq$ *960*

Número de bloques = *(número de bloques con operandos de palabra + número de bloques con operandos de bit) + 1 bloque con el estado de la CPU* $\leq$ *11*

Para la determinación de un bloque se indica la dirección de inicio de un rango de operandos y el número de los mismos.

Ejemplos:
Para registrar en un bloque 10 operandos de palabra de D100 hasta D109, como dirección de inicio se indica el registro de datos D100 y el número de operandos se ajusta a 10.
Si un bloque tiene que contener en dos palabras los estados de los 32 operandos de bit de M100 hasta M131, entonces hay que ajustar M100 como dirección de inicio y 2 como número de operandos.

Es posible indicar los operandos siguientes:

Operando		Tipo de operando		Código de operando		Rango de operandos (ajuste previo)
		bit	palabra	ASCII	binario	
Entradas		●		X	9CH	0 hasta 1FFFH
Salidas		●		Y	9DH	
Entradas cargables directamente		●		DX	A2H	
Salidas controlables directamente		●		DY	A3H	0 hasta 15
Marca		●		M	90H	0 hasta 8191
Marca latch		●		L	92H	
Marca de error		●		F	93H	0 hasta 2047
Marca controladas por flancos		●		V	94H	
Marca de paso		●		S	98H	0 hasta 8191
Temporizador	Bobina	●		TC	C0H	0 hasta 2047
	Contacto	●		TS	C1H	
	Valor real		●	TN	C2H	
Temporizador remanente	Bobina	●		SC	C6H	
	Contacto	●		SS	C7H	
	Valor real		●	SN	C8H	
Contador	Bobina	●		CC	C3H	0 hasta 1023
	Contacto	●		CS	C4H	
	Valor real		●	CN	C5H	
Registro de datos			●	D	A8H	0 hasta 12287
Registro de indexación			●	Z	CCH	0 hasta 15
Registro de archivos			●	R	AFH	0 hasta 32767
			●	ZR	B0H	0 hasta FE7FFH
Marca especial		●		SM	91H	0 hasta 2047
Registro especial			●	SD	A9H	
Marca link		●		B	A0H	0 hasta 1FFFH
Registro de link			●	W	B4H	
Marca especial de link		●		SB	A1H	0 hasta 7FFH
Registro especial de link			●	SW	B5H	

Tab. 19-2: *Códigos y rangos de operandos*

INDICACIÓN Si se indica un código de operando no existente se producirá un error.

Después de una modificación de los rangos de operandos en los parámetros del PLC, es posible indicar una dirección del nuevo rango como operando de destino de la función de monitor.

19.2.3 Secuencia tenmporal al acceder a la CPU del PLC

La función de monitor se ejecuta cíclicamente. Con ello, un módulo de interfaz registra a intervalos regulares los estados de los operandos y el estado de la CPU del PLC. El usuario determina el tiempo que transcurre entre cada uno de los registros de datos. Para este tiempo de ciclo de la función monitor es posible ajustar valores entre 1 y 65535 en la unidad 100 ms – equivalentemente 0,1 hasta 6553,5 s.

INDICACIÓN Los datos son registrados por el módulo de interfaz al final del ciclo PLC (después de la ejecución de la instrucción END) que sigue a un ciclo de monitor. Por este motivo, el tiempo de ciclo de monitor ha de ajustarse tan largo como sea posible.

Si un tiempo de ciclo de monitor previamente ajustado resulta ser demasiado corto durante el funcionamiento, ello puede tener las causas siguientes:

– Se ha prolongado el tiempo de ciclo del PLC.
– Se ha prolongado el tiempo de procesamiento para la función de monitor en el módulo de interfaz, y con ello es también más largo el tiempo de procesamiento para otras funciones.
– La carga del dispositivo externo se ha hecho mayor.

Por favor observe los aspectos siguientes al elegir el tiempo de ciclo de monitor:

Transmisión de estados de operando y del estado de la CPU del PLC

$t_{Monitor} > K + t_{CICL} + t_{EXE} + t_{ENV}$

Conexión mediante un módem

– En caso de un aviso:

$t_{Monitor} > K + t_{CICL} + t_{EXE} + t_{ENV} + t_{Módem} + t_{Concec} + t_{Init}$

– Al transmitir datos:

$t_{Monitor} > K + t_{CICL} + t_{EXE} + t_{ENV} + t_{Módem} + t_{Concec} + t_{Corte} + t_{Init}$

Significado de los elementos de las fórmulas:

$t_{Monitor}$: Tiempo de ciclo de la función de monitor

K: Constante de 60 ms
Este es el tiempo requerido por un módulo de interfaz para el procesamiento de los datos

t_{CICL}: Tiempo de ciclo del PLC [ms]

t_{EXE}: Tiempo para la ejecución de la orden "0406" (lectura de rangos de operandos
Los valores siguientes son valores orientativos para el tiempo:

Tiempo de ejecución con 1 palabra: 11,3 ms
Tiempo de ejecución con 480 palabras: 23,4 ms
Tiempo de ejecución con 960 palabras: 36,2 ms

t_{ENV}: Tiempo requerido para la transmisión da datos [ms]

$$t_{SEND} = \left(\frac{m}{v_{tr}} \times 1000 \right) \times n$$

m: Número de bits en un carácter (1 + bits de datos + bits de parada + bit de paridad)
v_{tr}: Velocidad de transmisión [bit/s]
n: Número de caracteres transmitidos

$t_{Módem}$: Tiempo de demora de la transmisión ocasionado por el módem. (Este tiempo depende tanto del módem como del estado de la red telefónica.)

t_{Conec}: Tiempo para el establecimiento y el corte de la comunicación. (Este tiempo depende tanto del módem como del estado de la red telefónica.)

t_{Corte}: Tiempo de espera al cortar la comunicación con la red telefónica

t_{Init}: Tiempo para la inicialización del módem (dependiente del tipo del módem). Este tiempo entra en la calculación en cado de que el módem no haya sido inicializado aún. Por este motivo, la inicialización del módem debe llevarse a cabo antes de emprender el intercambio de datos

19.2.4 Secuencia temporal al transmitir los datos al dispositivo externo

Con la función de monitor, los datos pueden transmitirse la dispositivo externo o bien cíclicamente a intervalos regulares o bien cuando se presentan ciertos acontecimientos previamente definidos.

Transmisión cíclica

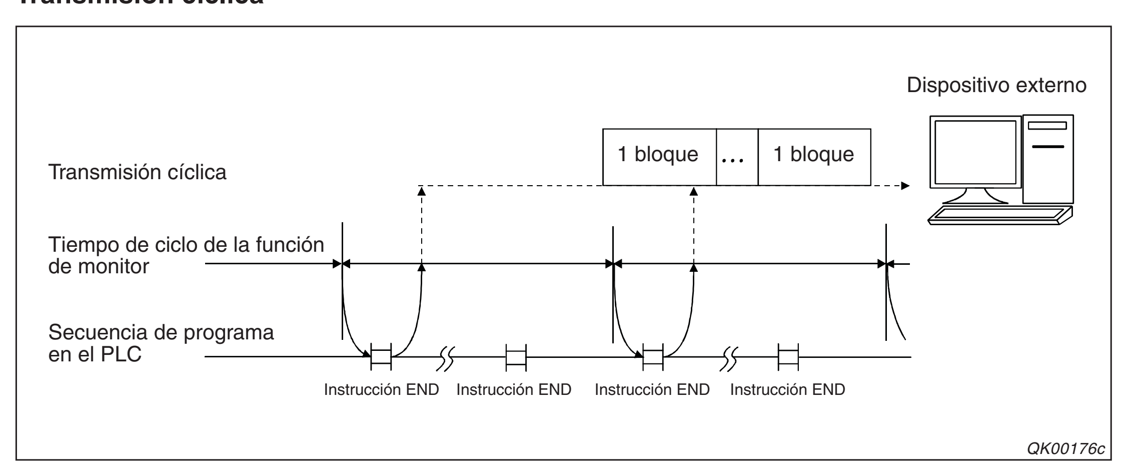


Fig. 19-2: Después de cada registro de datos, éstos son enviados al dispositivo externo

Transmisión cuando se presenta un acontecimiento

Es posible enviar datos del módulo de interfaz a un dispositivo externo cuando se excede un valor límite o cuando se reconoce un cierto estado de operando. Estas condiciones para el envío son establecidas previamente por el usuario. El módulo de interfaz registra cíclicamente los estados de los operandos. Cuando éstos concuerdan con una condición establecida para el primer operando de un bloque, este bloque es transmitido al dispositivo externo.

Con la supervisión del estado de la CPU del PLC sólo se transmiten datos al dispositivo externo la primera vez que se detecta un error. Ello se corresponde con la transmisión controlada por flancos descrita más abajo.

Es posible elegir entre transmisión controlada por estados y transmisión controlada por flancos para el caso de que se dé una condición para la transmisión de los datos.

- Transmisión controlada por estados

  Cuando la transmisión depende sólo del estado de los operandos, se envian datos al dispositivo externo durante tanto tiempo como se dé la condición para la transmisión. La transmisión tiene lugar al final de cada ciclo de monitor.

- Transmisión controlada por flancos

  Si la transmisión de los datos se controla mediante flancos de señal, los datos se transmiten sólo una vez en caso de una concordancia con la condición establecida.

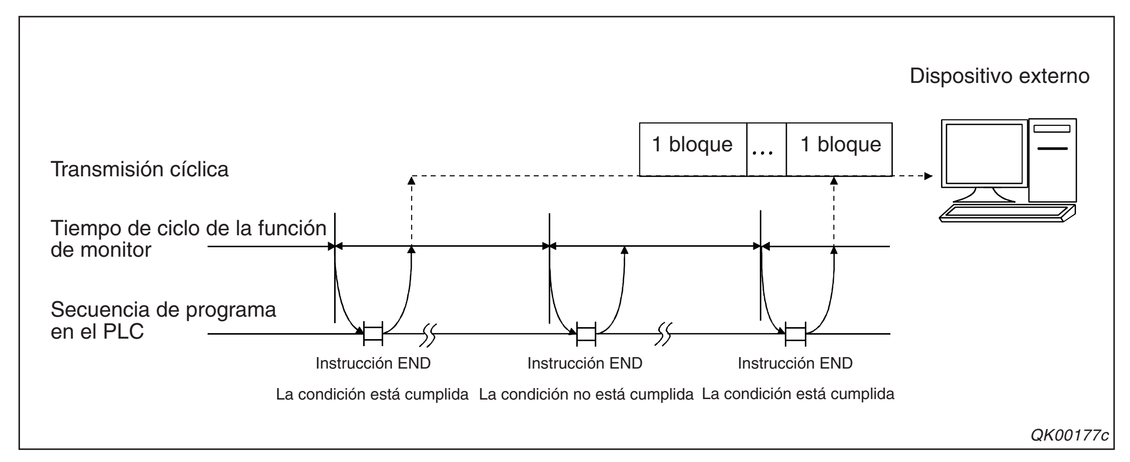


Fig. 19-3: *Los datos se transmiten al dispositivo externo cuando se cumplen las condiciones ajustadas.*

Para la definición de este acontecimiento se indica el operando y el valor que ha de adoptar este operando. Este operando es el primer operando de un bloque.

Tipo de operando	Estado de operando	Valor por entrar para el estado de operando
Operandos de bit	AUS (0)	0000H
	EIN (1)	0001H
Operandos de palabra	Valor numérico	0000H hasta FFFFH

Tab. 19-3: *Valores para el estado de operandos*

Adicionalmente se indica la condición o el tipo de transmisión.

Condition		Código para el tipo de transmisión		Posible con	
		Controlado por flanco	**Controlado por estado**	**Operandos de bit**	**Operandos de palabra**
Valor del operando = Eingestellter Wert oder Operandenzustand		0001H	0101H	●	●
Valor del operando ≠ Eingestellter Wert oder Operandenzustand		0002H	0102H		
Werte ohne Vorzeichen	Wert des Operanden ≤ Eingestellter Wert	0003H	0103H	—	
	Valor del operando < valor ajustado	0004H	0104H		
	Valor del operando ≥ valor ajustado	0005H	0105H		
	Valor del operando > valor ajustado	0006H	0106H		
Valores con signo	Valor del operando ≤ valor ajustado	0007H	0107H		
	Valor del operando < valor ajustado	0008H	0108H		
	Valor del operando ≥ valor ajustado	0009H	0109H		
	Valor del operando > valor ajustado	000AH	010AH		

Tab. 19-4: *Los valores por entrar para la condición dependen del tipo de transmisión.*

Ejemplos para la definición de acontecimientos:

- Acontecimiento: Cuando se pone M0, se han de transmitir datos una vez (transmisión controlada por flancos)
  Valor para el estado de operandos: 0001H
  Código para el tipo de transmisión: 0001H
- Acontecimiento: Cuando el contenido del registro de datos D0 es mayor que 100, hay que transmitir datos una vez. El valor en D0 tiene un signo positivo o negativo.
  Valor para el estado de operandos: 100 (64H)
  Código para el tipo de transmisión: 000AH

INDICACIÓN En la supervisión del estado de la CPU del PLC no se indica ningún valor para el estado de operandos y para el tipo de transmisión. La transmisión se activa o se desactiva. Con la supervisión de estado activada, sólo se transmiten una vez datos al dispositivo externo, la primera vez que se detecta un error.

19.2.5 Transmisión de los datos con el protocolo MC

Los datos se transmiten en el mismo formato que al enviar a petición. Con la función de monitor sólo se sustituyen los datos solicitados por los estados de operando y el estado de la CPU del PLC. Esto también vale para cuando se emplean marcos de datos. Si los datos se transmiten a través de un módem, el establecimiento y el corte de la conexión tiene lugar al enviar los datos.

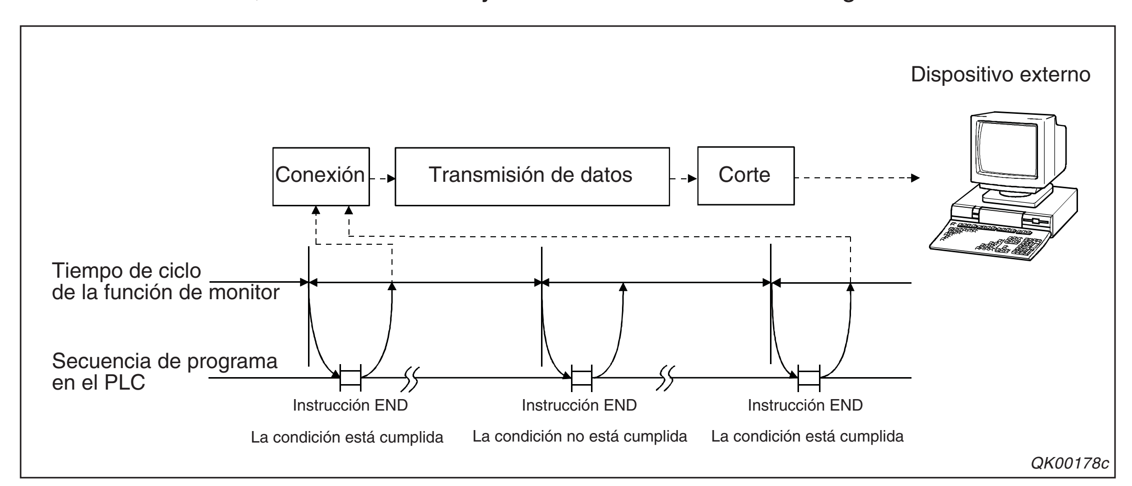


Fig. 19-4: Ejemplo para el envío de datos a través de un módem con el protocolo MC

Con la transmisión cícloca se transmiten conjuntamente todos los datos registrados y el estado de la CPU del PLC.

Si se suoervisan acontecimientos en la CPU del PLC, a los datos se les añade un encabezamiento (header) y un fin (footer). Los datos se transmiten en el orden estado del PLC, estados de los operandos de palabra y estados de los operandos de bit.

INDICACIÓN En la comunicación con los formatos del 1 al 4 del protocolo MC, todos los datos son transformados al código ASCII y enviados a continuación.

Una descripción detallada del protocolo MC se encuentra en el "MELSEC Communication Protocol Reference Manual” (n°. de art. 130024).

19.2.6 Transmisión de los datos con el protocolo libre

Los ajustes básicos para la comunicación con el protocolo libre valen también para la función de monitor. Si la conversión ASCII/binario está activada, los datos son convertidos al código ASCII antes de ser enviados. (ver cap. 17)

Observe que el orden de los datos transmitidos depende de la unidad ajustada de los mismos ("bytes” o "palabras”).
En la unidad "palabras”, se transmiten los estados de operando y el estado de la CPU del PLC por palabras y en el orden "byte de mayor valor” (H), "byte de menor valor” (L).
En la unidad "bytes”, los datos también se transmiten en elementos para una palabra, pero el orden es "byte de menor valor” (L), "byte de mayor valor” (H).

Si los datos se transmiten a través de un módem, el establecimiento y el corte de la conexión tiene lugar al enviar los datos.

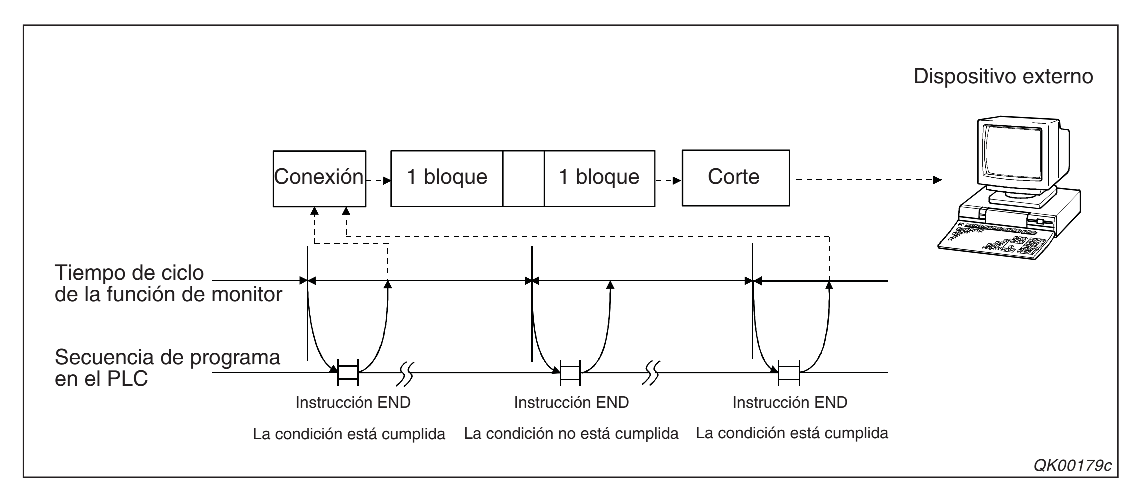


Fig. 19-5: *Ejemplo para el envío de datos a través de un módem con el protocolo libre*

Con la función de monitor y con la transmisión con el protocolo libre es posible emplear también marcos de datos. Los capítulos 14 y 13 contienen una descripción de los marcos de datos.

Número del marco de datos	Contenido del marco de datos		Utilizable con	
			Transmisión cíclica	Transmisión con un acontecimiento
B001H	Estados de operandos (ver página)	bloque 1	●	●
B002H		bloque 2		
B003H		bloque 3		
B004H		bloque 4		
B005H		bloque 5		
B006H		bloque 6		
B007H		bloque 7		
B008H		bloque 8		
B009H		bloque 9		
B00AH		bloque 10		
B061H	Estado de la CPU del PLC (ver página 19-12)		●	●
B080H	Número de bloques enviados (ver página 19-13)		●	●
B081H	Todos los bloques registrados (ver página 19-14)			
B082H	Bloques con los que se cumplen las condiciones ajustadas (página 19-16)		—	●

Tab. 19-5: *Marcos de datos para la función de monitor*

Con la conversión ASCII/binario activada, es posible desactivarla para marcos de datos concretos también con la función de monitor, y transmitir así el contenido de los mismos en código binario. Para ello hay que añadir el valor "4000H” al número del marco de datos. En la sección 17.2 hay más informaciones al respecto.

Contenido de los marcos de datos con los números B001H hasta B00AH

Ejemplos para la transmisión de operandos de palabra

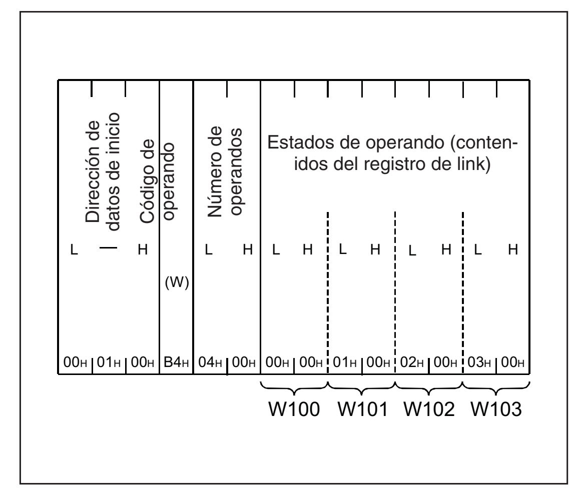


Fig. 19-6:
Transmisión de los contenidos del registro de link W100 hasta W103 en un marco de datos.
Los datos se transmiten de forma binaria en la unidad "byte (orden de los bytes de un operando: ”L" , "H”).

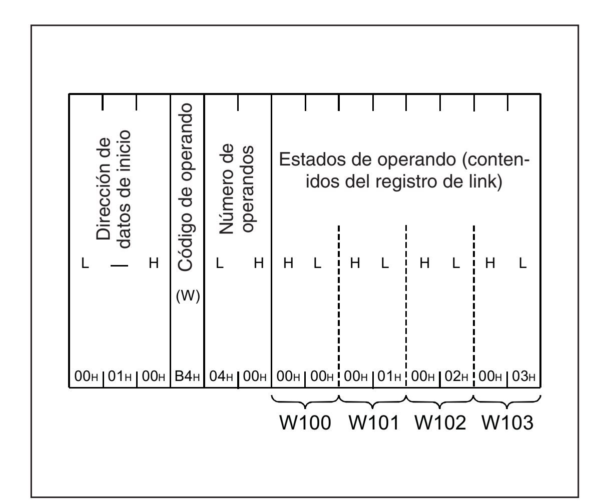


Fig. 19-7:
Transmisión de los contenidos del registro de link W100 hasta W103 en un marco de datos. No tiene lugar una conversión ASCII/binario. Como unidad para los datos está ajustado “palabras”. Los bytes se transmiten en el orden “H” , “L”.

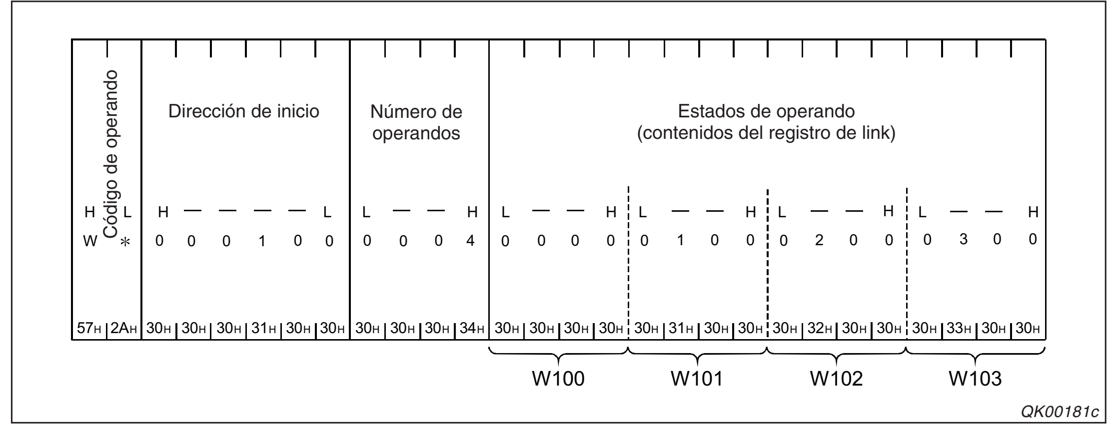


Fig. 19-8: *Los contenidos de los operandos W100 hasta W103 se envían en el código ASCII (unidad “Byte”). Cada operando ocupa 4 bytes, que se transmiten con el orden "L" → "H".*

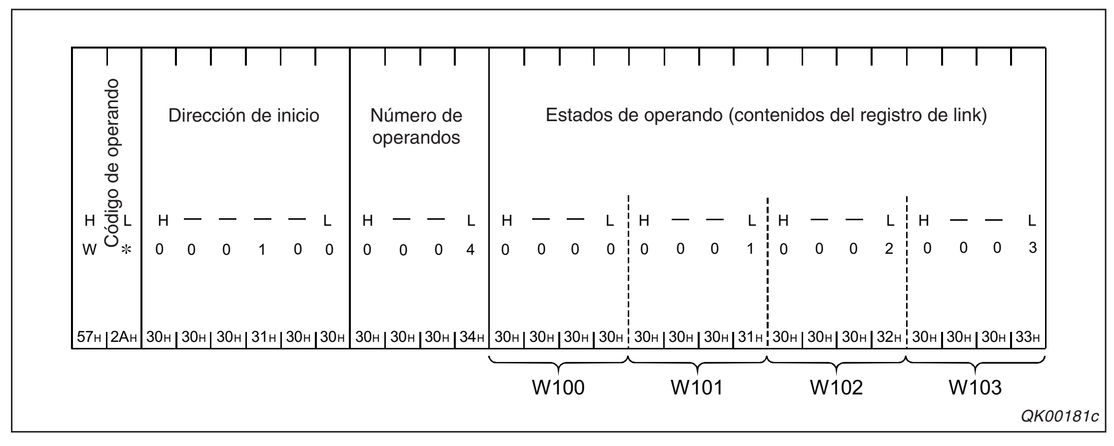


Fig. 19-9: *En este ejemplo, los contenidos de los operandos W100 hasta W103 se transforman en el código ASCII antes de ser enviados. Dado que como unidad está ajustado "palabra", los datos se transmiten en el orden "H" → "L". Debido a la conversión ASCII/binario, cada valor de operando ocupa dos palabras.*

Ejemplos para la transmisión de operandos de bit

En este ejemplo se transmiten los estados de las marcas M16 hasta M175. Estos 160 operandos ocupan 10 palabras. Por ello, como número de operandos se entra "10" (0AH).

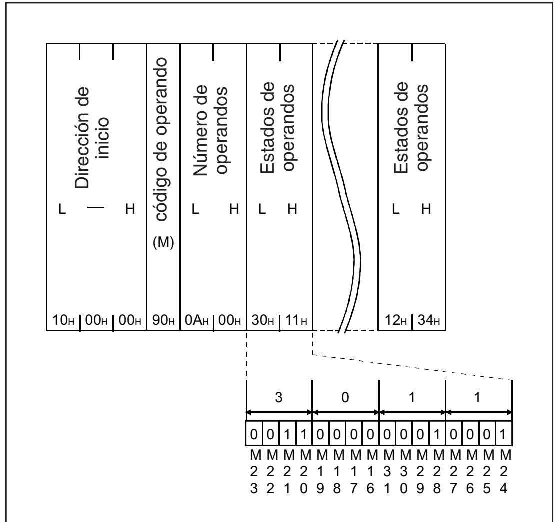
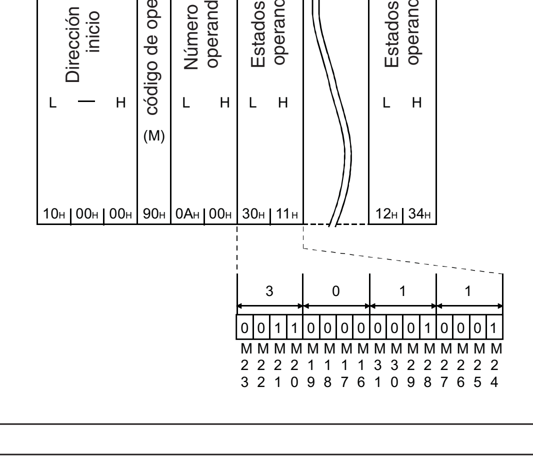



Fig. 19-10:
Transmisión en código binario en la unidad "bytes". Así, los bytes de una palabra (16 bits) se transmiten en el orden "L" → "H".

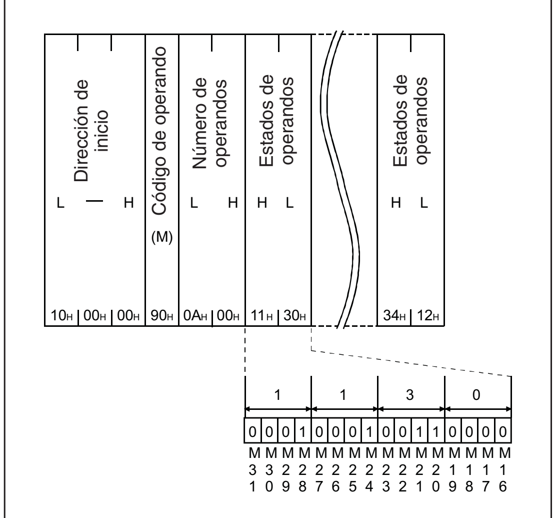


Fig. 19-11:
Transmisión en código binario en la unidad "palabras". Los bytes de una palabra se envían en el orden "H" → "L".

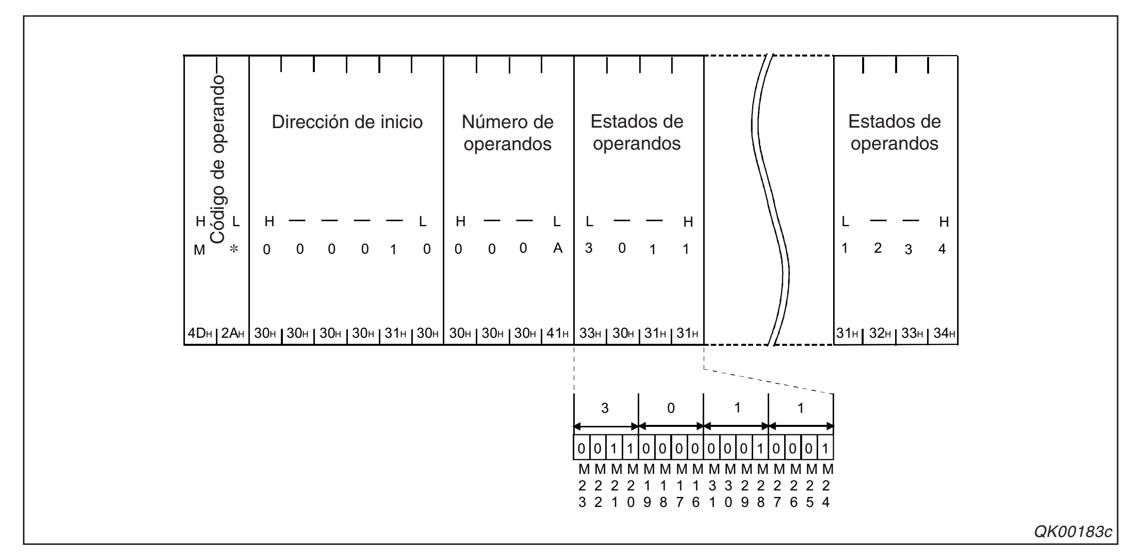


Fig. 19-12: *Transmisión en código ASCII en la unidad “bytes” . Los bytes de una palabra con estados de operando se envían en el orden "L" → "H".*

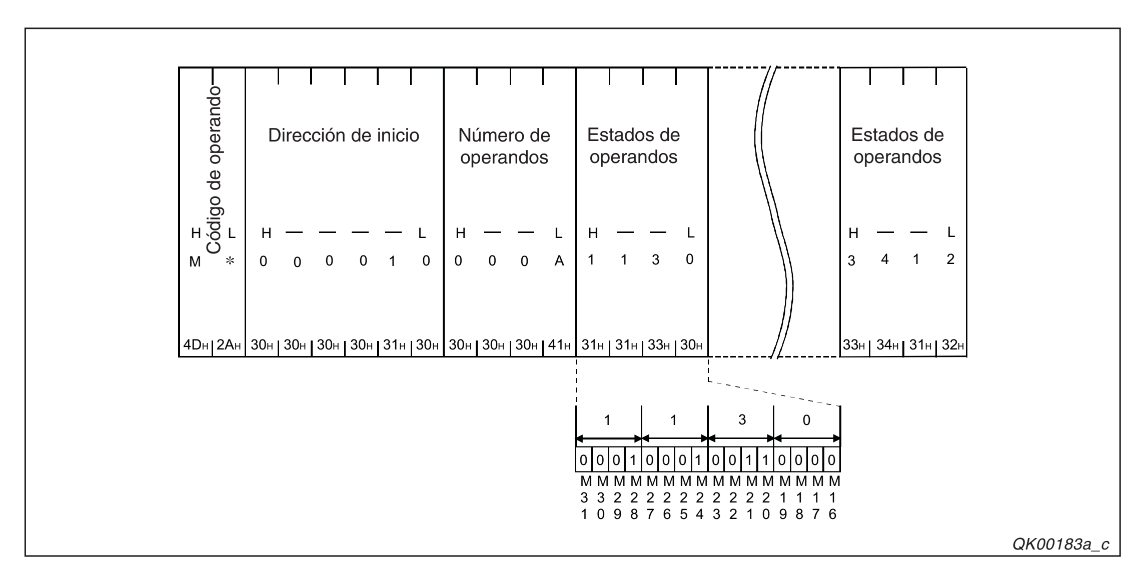


Fig. 19-13: *Transmisión en código ASCII en la unidad “palabras”. Los bytes de una palabra se envían en el orden "H" → "L".*

Contenido del marco de datos con el número B061H

En el marco de datos con el número B061H se transmite el estado de la CPU del PLC. El contenido es fijo y el usuario no puede alterarlo.

Elemento de datos		Valor	
		Transmisión en código ASCII	Transmisión en código binario
Código de operando		"01"	01H
Número de operandos		"0001"	0001H
Dirección de inicio		"000000"	000000H
Estado de operandos	En funcionameinto normal	"0000"	0000H
	Advertencia	"0001"	0001H
	En caso de error	"0002"	0002H

Fig. 19-6: *Contenido del marco de datos B061H*

Las figuras siguientes muestran el formato de los datos del marco con ajustes diferentes para la unidad de los datos y con y sin conversión ASCII/binario.

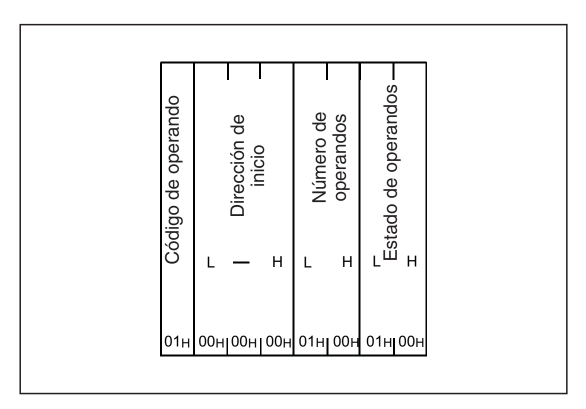


Fig. 19-14:
Transmisión del marco de datos B061H en la unidad “bytes”. No está activada la conversión ASCII/binario.

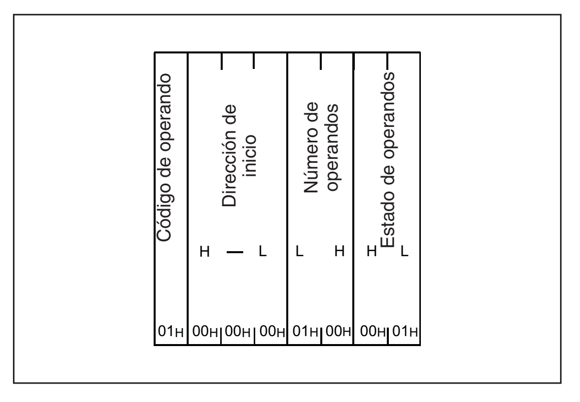


Fig. 19-15:
Transmisión del marco de datos B061H ien la unidad "palabras" (sin conversión ASCII/binario)

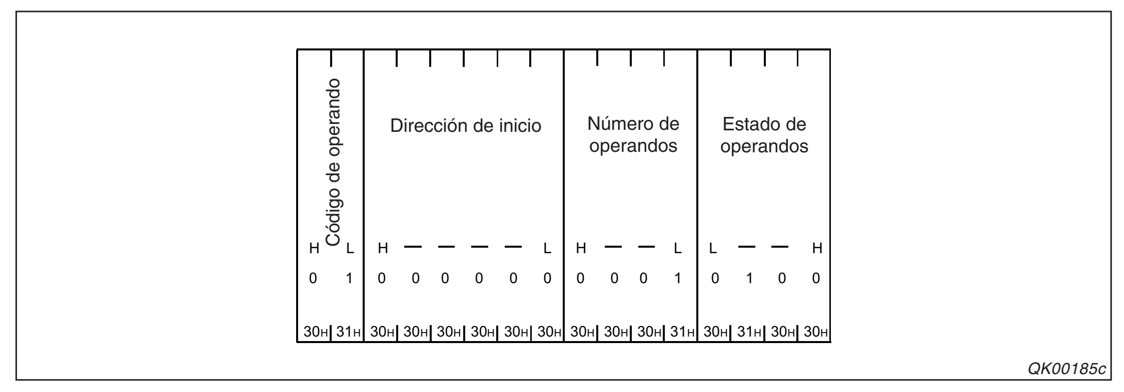


Fig. 19-18: *Transmisión del marco de datos B061H en la unidad "bytes". Antes del envío, los datos se convierten al código ASCII.*

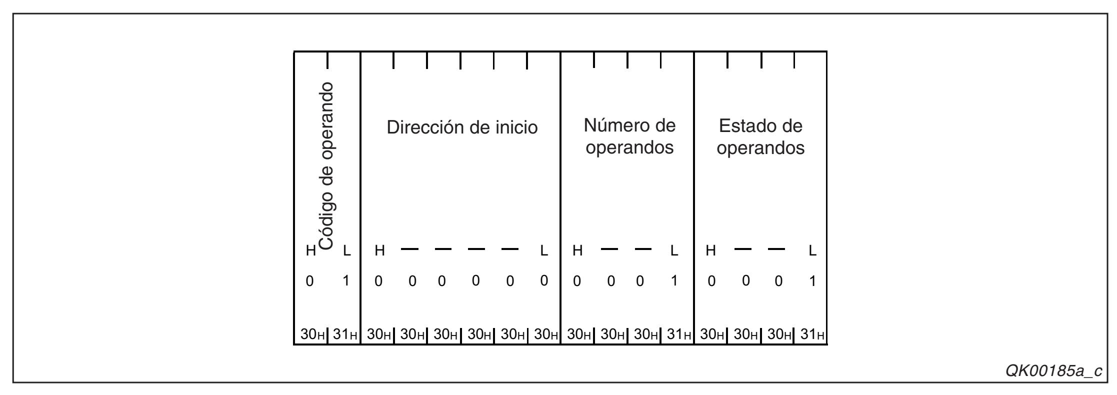


Fig. 19-16: *Transmisión en la unidad "palabras" y conversión al código ASCII.*

Contenido del marco de datos con el número B080H

El marco de datos B080H contiene informaciones acerca del número de los bloques transmitidos. Hay un byte reservado para cada tipo de operando (operandos de palabra o de bit y estado del PLC).

Ejemplo:
Se transmiten dos bloques con operandos de palabra (D0 hasta D3 = 4 palabras y W100 hasta W107 = 8 palabras) y un bloque con operandos de bit (M0 hasta M31 = 32 bits = 2 palabras). En este ejemplo no se consulta el estado del PLC, que se cuenta como un bloque.

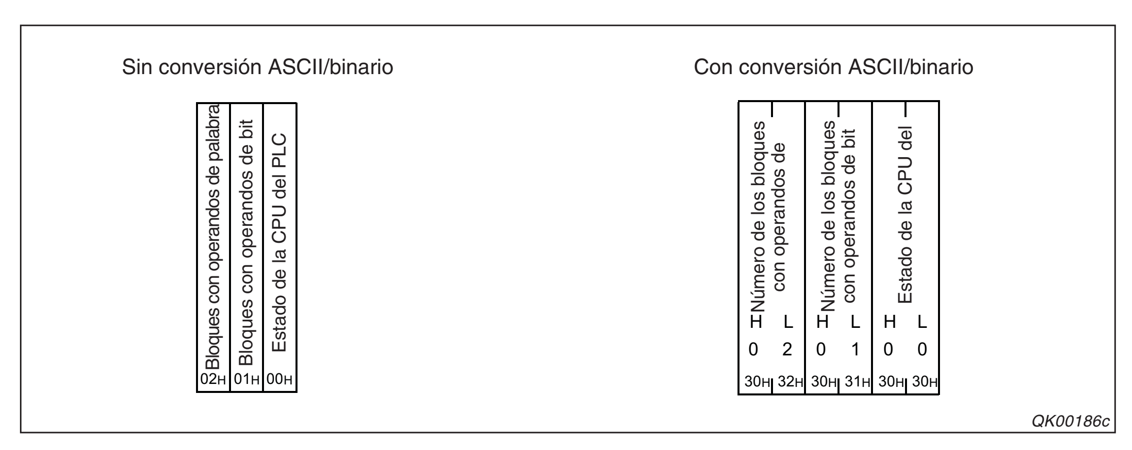


Fig. 19-17: *Formato del marco de datos B080H*

Contenido del marco de datos con el número B081H

En el marco de datos B081H se transmiten de forma coherente todos los bloques registrados con estados de operando y con el estado del PLC. Cuando se envía este marco de datos, la estación externa recibe los mismos datos que con el envío separado de los marcos de datos B001H hasta B00AH y del marco B061H.

Los datos son transmitidos en el orden siguiente:
– Estados de operando de los bloques con operandos de palabra
– Estados de operando de los bloques con operandos de bit
– Estado del PLC.

Ejemplo:
Número de bloques con operandos de palabra: 1 (W100 hasta W103 = 4 palabras)
Número de bloques con operandos de bit: 1 (M0 hasta M15 = 16 bit = 1 palabra)
Número de bloques con el estado del PLC 1 (valor fijo)

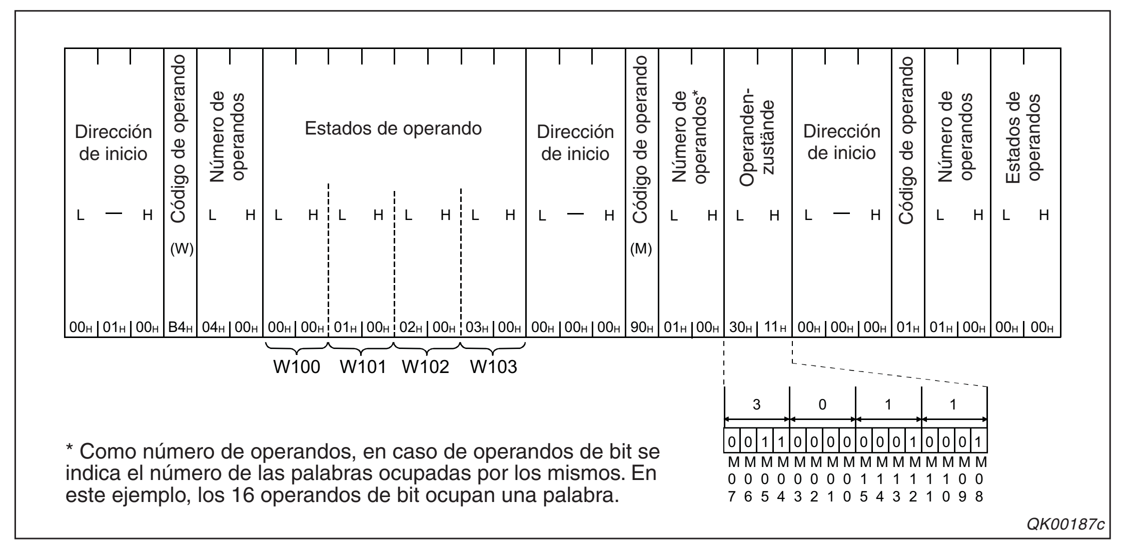


Fig. 19-19: *Ejemplo de la transmisión del marco de datos B081H en la unidad “bytes”. No está activada la conversión ASCII/binario.*

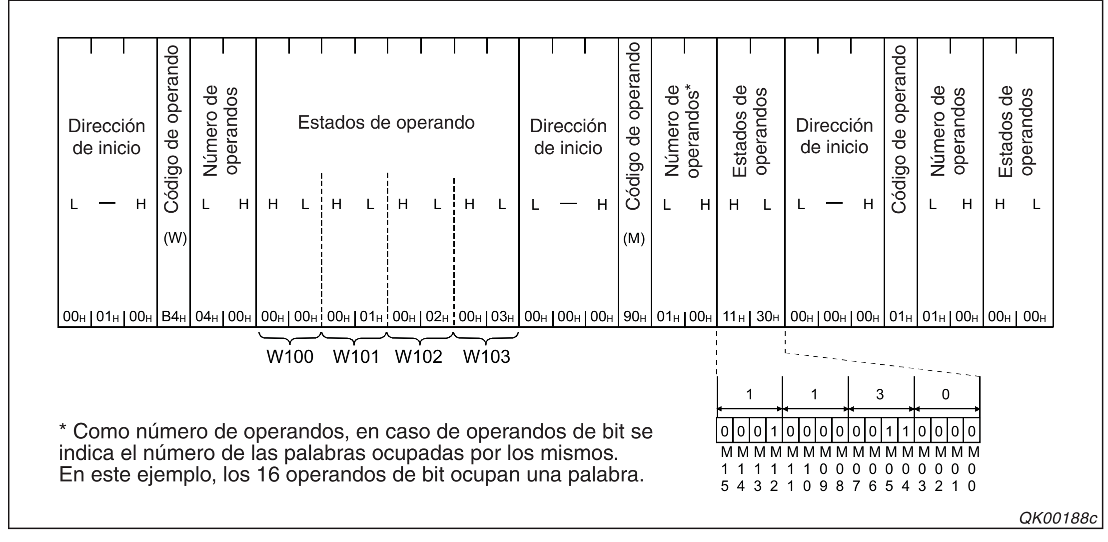


Fig. 19-20: *Transmisión del marco de datos B081H en la unidad “palabras” y conversión al código ASCII.*

Las figuras siguientes muestran el contenido del marco de datos B081H después de la conversión en el código ASCII. Mediante la conversión se duplica el número de los datos transmitidos.

El marco de datos contiene también informaciones acerca del número de operandos en un bloque. Con operandos de bit se indica el número de las palabras ocupadas por los operandos. En este ejemplo, en una palabra están contenidas las 16 marcas de M0 hasta M15.

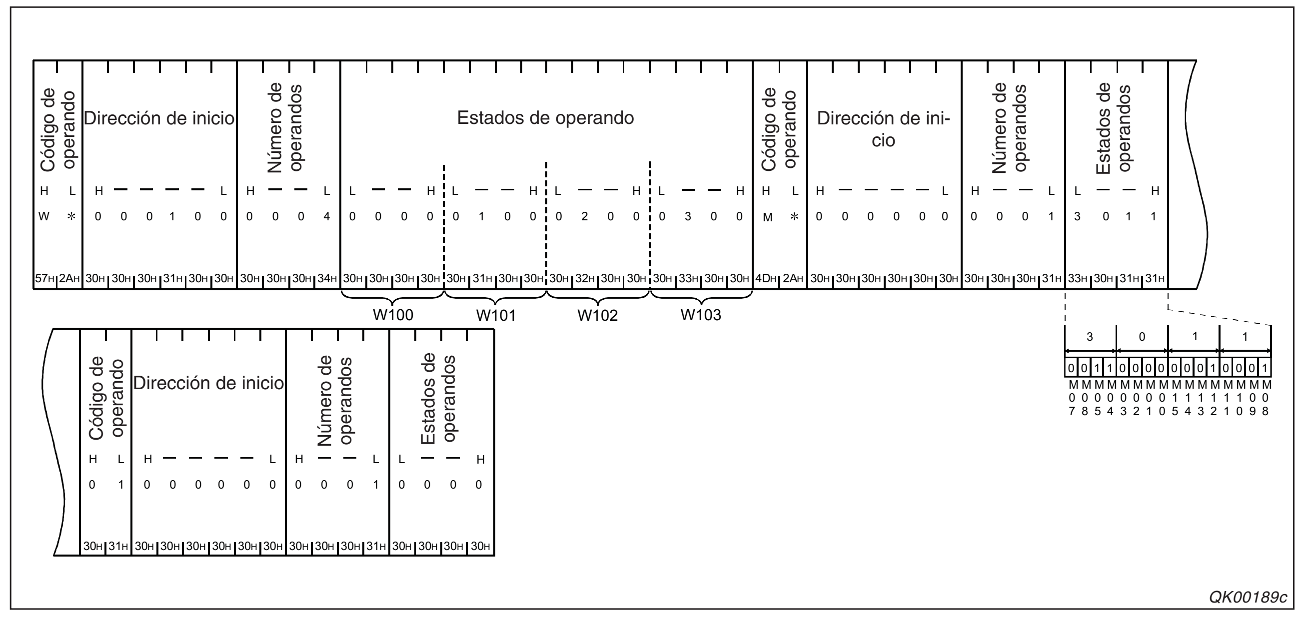


Fig. 19-21: *Transmisión del marco de datos B081H en la unidad “bytes” y conversión al código ASCII.*

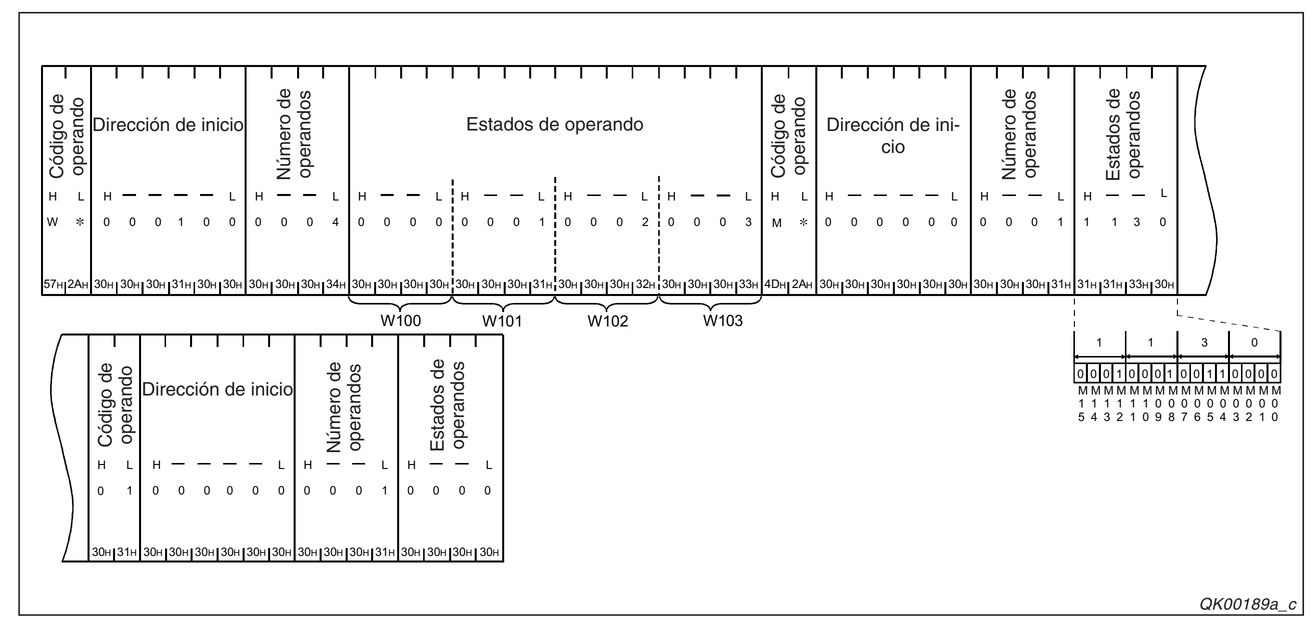


Fig. 19-22: *Transmisión del marco de datos B081H en la unidad “palabras” y conversión al código ASCII.*

Contenido y transmisión del marco de datos con el número B082H

El marco de datos B082H se transmite cuando se presentan determinados acontecimientos y contiene los datos del bloque o de los bloques con los que se cumplen las condiciones de la transmisión.

Los datos se transmiten en el orden siguiente:
– Estado del PLC
– Estados de operando de los bloques con operandos de palabra
– Estados de operandos de los bloques con operandos de bit

Ejemplo:

Número de bloques con operandos de palabra:	2 (D0 hasta D3 = 4 palabras y W100 hasta W103 = 4 palabras)
Número de los bloques con operandos de bit:	1 (M0 hasta M15 = 16 bit = 1 palabra)
Condiciones ajustadas:	W100 = 0 y M0 ≠ 0

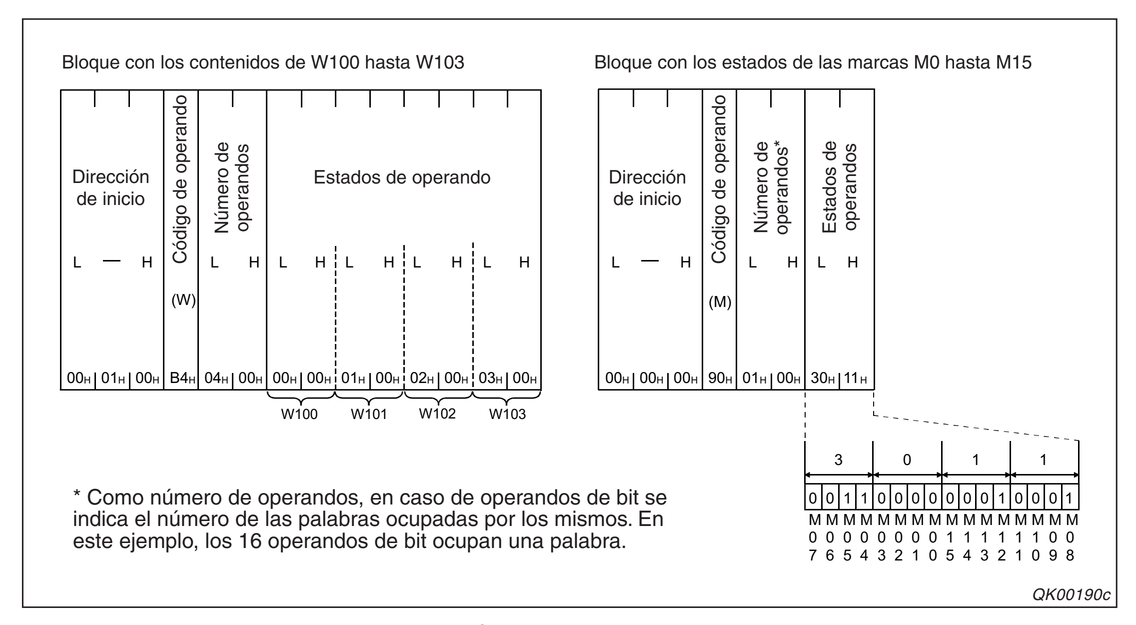


Fig. 19-23: Ejemplo de la transmisión del marco de datos B082H en la unidad "bytes". No está activada la conversión ASCII/binario.

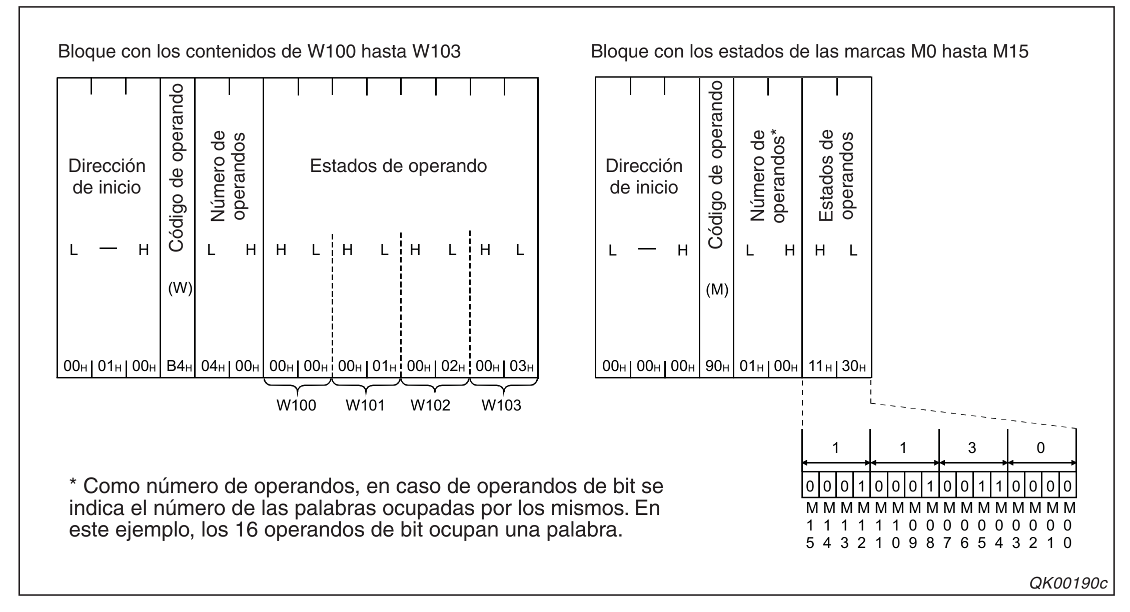


Fig. 19-24: Transmisión del marco de datos B082H en la unidad "palabras" y conversión al código ASCII.

Cuando está activada la conversión ASCII/binario se duplica el número de los datos transmitidos. Las figuras siguientes muestran el contenido del marco de datos B082H en este caso.

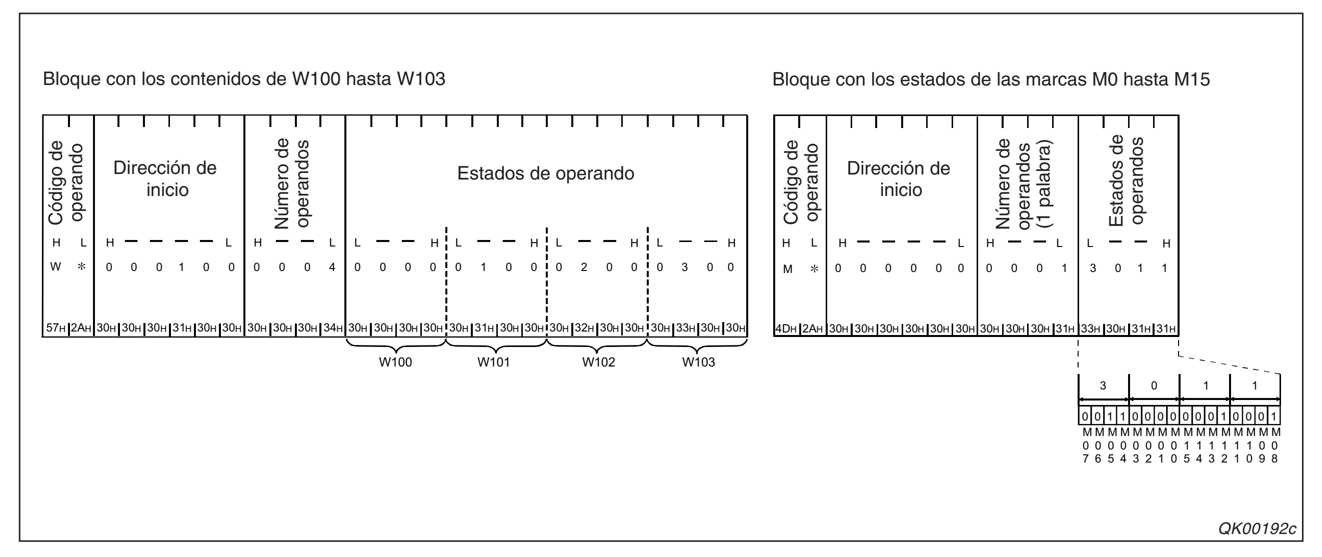


Fig. 19-25: *Transmisión del marco de datos B082H en la unidad "bytes". Antes de la transmisión, los datos son convertidos al código ASCII*

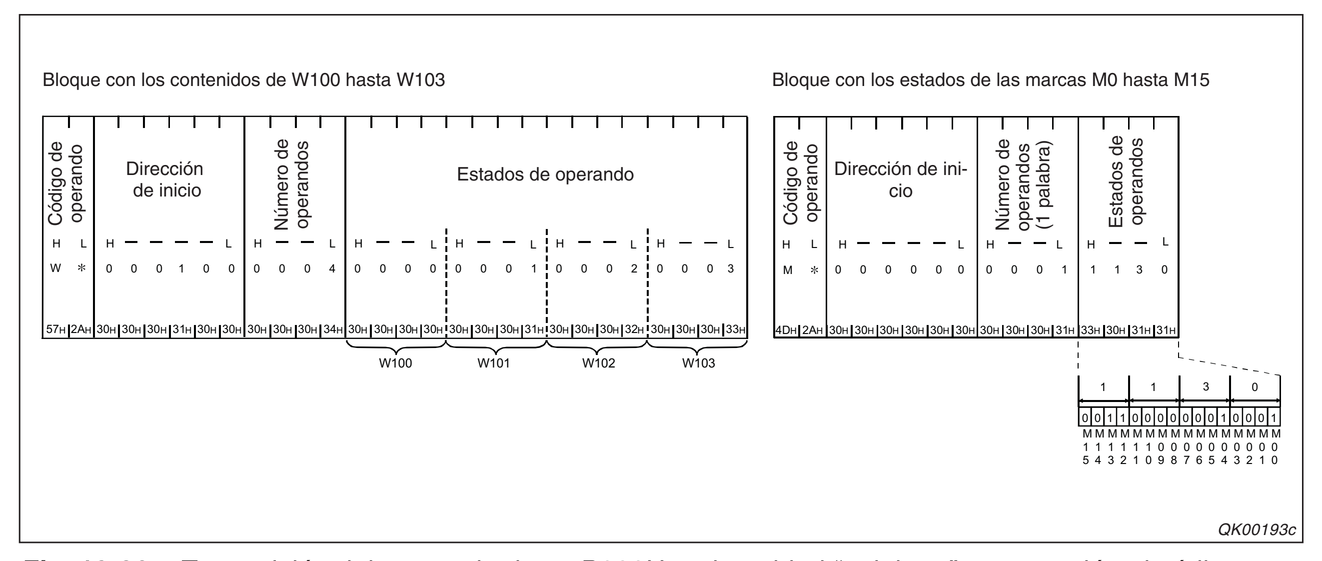


Fig. 19-26: *Transmisión del marco de datos B082H en la unidad "palabras" y conversión al código ASCII.*

19.2.7 Aviso a través de un módem

A través de un módem es posible enviar un mensaje de texto producido por un estado determinado en el PLC. En este mensaje no están contenidos automáticamente estados de operandos o informaciones acerca del estado de la CPU del PLC. Integre usted esas informaciones en el aviso. ("error PLC", "¡Presión hidráulica muy baja!" etc.)

El procedimiento al enviar textos coincide en lo fundamental con la función de aviso descrita en el capítulo 20. La diferencia reside en la activación de la transmisión. En tanto que normalmente un mensaje se envía después del restablecimiento de la salida Y14, con la función de monitor es posible controlar la transmisión con el estado de un operando o con el estado de la CPU del PLC.

La función de aviso puede empelarse también con la transmisión cíclica. En este caso, el mensaje de texto se le transmite a un receptor (1). Los datos para esta conexión hay que registrarlos antes en el módulo de interfaz.

Con la transmisión controlada por acontecimientos es posible indicar una conexión diferente para cada uno de los bloques, y con ello también un receptor diferente del mensaje. Si se cumplen las condiciones ajustadas para el envío en varios bloques, las conexiones correspondientes se establecen sucesivamente. El tiempo de espera que transcurre entre los avisos puede ajustarse para la función de módem.
La supervisión de la CPU del PLC se interrumpe hasta que se han enviado todas las notificaciones.

INDICACIÓN

Si se envían mensajes con la función de monitor, hay que parametrar la interfaz correspondiente dentro de la función de módem.

Si la función de monitor se configura con el GX Configurator-SC, la supervisión de la CPU del PLC comienza inmediatamente después de la puesta en funcionamiento del módulo de interfaz.

19.3 Ajustes para la función de monitor

19.3.1 Procedimiento

① Si los datos se transmiten mediante un módem con la función de monitor, primero hay que configurar la conexión de módem.
  – Lleve a cabo los ajustes básicos para el módulo de interfaz con el GX Configurator-SC (ver sección 20.8.6).
  – Ajuste los parámetros para la inicialización del módulo de interfaz y la conexión (ver sección 20.8.7).
  – Determine los ajustes para la transmisión (ver sección 20.9.1).

② Con uno de los métodos siguientes, ajuste los operandos que se han de supervisar con la función de monitor.
  – Con el software GX Configurator-SC (ver cap. 21).
  – Con el protocolo MC y la orden "0630".
  – Con una instrucción CSET que se ejecuta en la CPU del PLC (ver página 19-25).

③ Después de haber determinado los datos para la función de monitor, el módulo de interfaz comienza con la supervisión y transmite los datos a un dispositivo externo, independientemente del modo de funcionamiento de la CPU del PLC (RUN/STOP).

Si con la función de monitor se quiere supervisar otros operandos y modificar los ajustes, primero hay que desactivar la supervisión.
Esto puede llevarse a cabo por medio de una instrucción CSET (ver página 19-27), una orden del protocolo MC o con el GX Configurator-SC. Con el GX Configurator-SC para usted la CPU del PLC, modifica los ajustes y arranca de nuevo la CPU.

19.3.2 Descripción de los ajustes

En esta sección se describen los ajustes necesarios para la función de monitor.

Con el GX Configurator-SC, los ajustes se llevan a cabo en el cuadro de diálogo ***PLC CPU monitoring system setting***. En el cuadro de diálogo ***Transmission user frames No. destination system settings*** (página 21-20) se determina si se transmiten marcos de datos. (En los capítulos 14, 13 y 15 hay informaciones básicas acerca de marcos de datos definidos por el usuario. Los contenidos de los marcos de datos para la función de monitor se describen en este capítulo a partir de la página 19-8.) Si se emplea un módem para la conexión con el dispositivo externo, ajuste los parámetros del módem en el cuadro de diálogo ***Data for modem connection***. El capítulo 20 contiene una descripción de la función de módem.

En la página siguiente hay una sinopsis de los ajustes.

INDICACIÓN Por favor observe que con la notificación con la función de monitor no se transmiten estados de operando o informaciones acerca de un error en la CPU del PLC, sino sólo textos previamente fijados.

Ajuste en el GX Configurator-SC			Transmisión cíclica		Transmisión controlada por acontecimientos		Referencia
			Estados de operandos	Notificación	Estados de operandos	Notificación	
Cycle time units (Unidad de ciclo de la función de monitor)			●		●		Página 19-21
Cycle time (Tiempo de ciclo de la función de monitor)			● (1H: *Constant cycle*)		● (2H: *Condition agreement*)		
PLC CPU monitoring function (Activar la función de monitor)			●	●	●	●	
PLC CPU monitoring transmission measure (Tipo de los datos transmitidos)			● (*Data*)	● (*Notification*)	● (*Data*)	● (*Notification*)	
Constant cycle transmission (Transmisión cíclica)		*Transmission pointer* (Primer marco de datos por transmitir)	Protocolo MC: ○ Protocolo libre: ●	○	○	○	Página 13-32
		Output count (Número de los marcos de datos por transmitir)					
		Data No. for connection (N°. de datos para la conexión)	●	●			
Number of registered word blocks (Número de los bloques registrados con operandos de palabra)			●	○	●	●	Página 19-21
Number of registered bit blocks (Número de los bloques registrados con operandos de bit)							
PLC CPU abnormal monitoring (Supervisar el estado de la CPU del PLC)							
No. n block monitoring device (Indicaciones relativas a cada uno de los bloques)	*Monitoring device* (Código de operando)		●	○	●	●	Página 19-21
	Head device No. (Dirección de inicio)						
	Read point (Número de operandos)						
	Condición para una transmisión controlada por acontecimientos	*Monitoring condition* (Condición)	○	○	●	●	Página 19-22
		Monitoring condition value (Valor de operando)					
		Transmission pointer (Primer marco de datos por transmitir)			Protocolo MC: ○ Protocolo libre: ●	○	Página 13-32
		Output count (Número de los marcos de datos por transmitir)					
		Data No. for connection (N°. de datos para la conexión)			●	●	
PLC CPU abnormal monitoring designation (Ajustes para la supervisión de la CPU del PLC)	Condición para una transmisión controlada por acontecimientos	*Transmission pointer* (Primer marco de datos por transmitir)	○	○	Protocolo MC: ○ Protocolo libre: ●	○	Página 13-32
		Output count (Número de los marcos de datos por transmitir)					
		Data No. for connection (N°. de datos para la conexión)			●	●	

Tab. 19-7: *Ajustes para la función de monitor en el GX Configurator-SC*

●: Hay que realizar el ajuste.
○: No es necesario realizar el ajuste.

Descripción detallada de los ajustes

- ***Cycle time units*** (unidad del tiempo del ciclo de la función de monitor)

  Unidad del tiempo del ciclo de monitor, cuyos valores numéricos se indican en la línea siguiente del cuadro de diálogo.

- ***Cycle time*** (tiempo de la función de monitor)

  Este tiempo de ciclo se corresponde con el intervalo en el que el módulo de interfaz registra los datos en la CPU del PLC con la función de monitor.
  Con la transmisión cíclica de los datos a un dispositivo externo, este tiempo de ciclo es también la distancia temporal entre dos transmisiones de datos.

- ***PLC CPU monitoring function*** (activación de la función de monitor)

  En este campo se conecta la función de monitor y se determina al mismo tiempo si los datos se transmiten cíclicamente (*constant cycle*) o cuando se cumplen condiciones determinadas (*Condition agreement*).

- ***PLC CPU monitoring transmission measure*** (tipo de los datos transmitidos)

  Con este ajuste se determina qué tipo de datos se envían al dispositivo externo.

  Si se elige *Data* (datos), se transmiten los estados de operandos y el estado de la CPU del PLC.
  Si se ajusta *Notification* (notificación), se envía un texto (una cadena de caracteres previamente determinada).

INDICACIÓN Por favor observe que con la notificación con la función de monitor no se transmiten estados de operando o informaciones acerca de un error en la CPU del PLC, sino sólo textos previamente fijados.

- ***Number of registered word blocks*** (número de bloques registrados con operandos de palabra)
  Number of registered bit blocks (número de bloques registrados con operandos de bit)

  Los operandos por supervisar son transmitidos en bloques al dispositivo externo. Un bloque contiene operandos de un tipo y de un rango coherente (ver página 19-2 y abajo). Los contenidos de los bloques se fijan también en este cuadro de diálogo. Entre en estos campos el número de los bloques ocupados.

- ***PLC CPU abnormal monitoring*** (supervisar el estado de la CPU del PLC)

  Con este ajuste se determina si el módulo de interfaz ha de supervisar el estado de la CPU del PLC y enviar al dispositivo externo informaciones acerca del estado de la CPU.

- ***Monitoring device***, ***Head device No.***, ***Read point*** (ajustes para bloques)

  Con estos ajustes se determina el contenido de un bloque de operandos.

  Monitoring device (código de operando):
  El código de operando es una abreviatura para el tipo del operando, como por ejemplo "X" para entradas y "M" para marcas. Una sinopsis de los códigos de operando puede encontrarla en la página 19-3.

  Head device No. (Dirección de inicio):
  La dirección de inicio es la primera dirección que se supervisa de un rango de operandos. Si los datos se han de transmitir sólo en caso de que se dé una condición determinada (transmisión controlada por acontecimientos), valen los ajustes de la condición para la dirección de inicio de un bloque (primer operando de palabra o primer operando de bit).

Read point Read point (número de operandos)
Entre aquí en la unidad "palabras" el número de operandos que han de supervisarse a partir de la dirección de inicio.
En caso de operandos de palabra, puede entrar directamente el número de los mismos.
En caso de operandos de bit, divida por 16 el número de los operandos por supervisar (1 palabra = 16 bits) y indique cuántas palabras están ocupadas. Por ello, 16 es el número mínimo de operandos de bit cuyos estados pueden transmitirse.

INDICACIÓN

Del tipo de operandos depende si la dirección de inicio (Head device No.) se indica en forma hexacedimal o decimal. En la página 19-3 hay una sinopsis de códigos de operandos y de los rangos de direcciones.
En forma de número decimal se indica cuántos operandos han de registrarse (*read point*).
En cualquier caso, con la conversión ASCII/binario activada, estas indicaciones son convertidas en código ASCII antes de la transmisión. A partir de la página 19-9 podrá encontrar ejemplos de los formatos de datos 19-9.

- ***Monitoring condition*** (condición)

  Si en la línea *PLC CPU monitoring function* se selecciona la transmisión controlada por acontecimientos (*Condition agreement*), con la *Monitoring condition* se determina la condición para la transmisión de los datos. Una sinopsis de las posibles condiciones está contenida en las tablas de la página 19-6.

- ***Monitoring condition value*** (valor de operando)

  El valor de operando es el valor o el estado al que se refiere la condición. En caso de operandos de palabra, entre un valor numérico entre 0 y FFFH, y en caso de operandos de bit indique el estado "0" ó ”1".

Ejemplo para el ajuste de la función de monitor

Con los siguientes ajustes se transmiten a un dispositivo externo los contenidos de los registros de datos D0 hasta D3 con el protocolo libre dentro de marcos de datos. Los datos no se envían cíclicamente, sino sólo una vez cuando se reconoce que el contenido de D0 es "0".

Para el ejemplo, en el módulo de interfaz se registraron en el módulo de interfaz los marcos de datos siguientes:

– Marco de datos registrado 49: marco de datos 2H, (02H = STX)
– Marco de datos registrado 50: marco de datos B001H, (bloque 1 de la función de monitor)
– Marco de datos registrado 51: marco de datos 3H, (contenido 03H = ETX)

(Los capítulos 13 y 14 describen los marcos de datos y la comunicación con marcos de datos.)

<table>
<tr><th colspan="3">Ajuste</th><th>Valor ajustado</th></tr>
<tr><td colspan="3">Cycle time units (Unidad del tiempo de ciclo)</td><td>min (minutos)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cycle time (Tiempo de ciclo de monitor)</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="3">PLC CPU monitoring function (Función de monitor)</td><td>Condition agreement
(Enviar en caso de acuerdo con una condición ajustada)</td></tr>
<tr><td colspan="3">PLC CPU monitoring transmission measure (Tipo de los datos transmitidos)</td><td>Data (Estados de operando)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Number of registered word blocks
(Número de los bloques registrados con operandos de palabra)</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="3">Number of registered bitblocks
(Número de los bloques registrados con operandos de bit)</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="3">PLC CPU abnormal monitoring (Supervisar el estado de la CPU del PLC)</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Ajustes para bloque 1</td><td colspan="2">Monitoring device (Código de operando)</td><td>D</td></tr>
<tr><td colspan="2">Head device No. (Dirección de inicio)</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">Read point (Número de operandos)</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Condición para una transmisión controlada por acontecimientos</td><td>Monitoring condition (Condición)</td><td>Edge = (enviar con control mediante flancos cuando el valor del operando = valor ajustado)</td></tr>
<tr><td>Monitoring condition value
(Valor de operando)</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Transmission pointer
(Primer marco de datos por transmitir)</td><td>49</td></tr>
<tr><td>Output count
(Número de los marcos de datos por transmitir)</td><td>3</td></tr>
</table>

Tab. 19-8: *Ajustes de la función de monitor para el ejemplo*

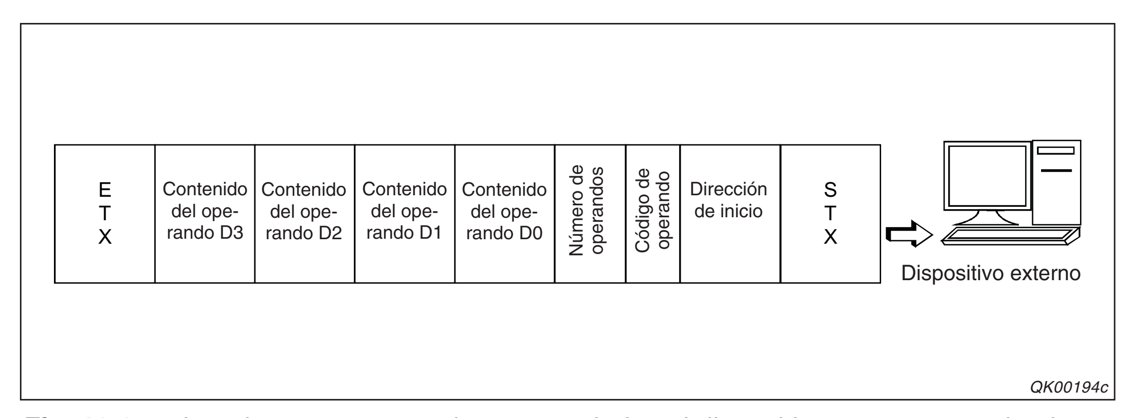


Fig. 19-27: *Los datos representados son enviados al dispositivo externo cuando el contenido del registro D0 adopta el valor “0".*

19.4 Activación y desactivación de la función de monitor

Los ajustes para la función de monitor, la activación o la desactivación de esta función pueden ser llevados a cabo de diferentes maneras:

– Con el software GX Configurator-SC (ver cap. 21).
– Con órdenes que se transmiten con el protocolo MC.
– Con instrucciones CSET que se ejecutan en la CPU del PLC.

Una descripción detallada del protocolo MC se encuentra en el "MELSEC Communication Protocol Reference Manual”. Este manual está disponible sólo en inglés con el n°. de art. 130024. En esta sección se describe el empleo de la instrucción CSET. Los datos necesarios se le entregan a una instrucción CSET antes y durante la llamada. En el ejemplo de la figura siguiente, con "K1" se indica la primera interfaz CH1 del módulo de interfaz. Los registros de datos de D0 hasta D111 contienen ajustes para el módulo. El operando D200 es meramente un ”dummy" y no tiene función alguna. Después de la ejecución de la instrucción CSET, las marcas M0 y M1 indican el final del procesamiento o que se ha producido un error durante el mismo.

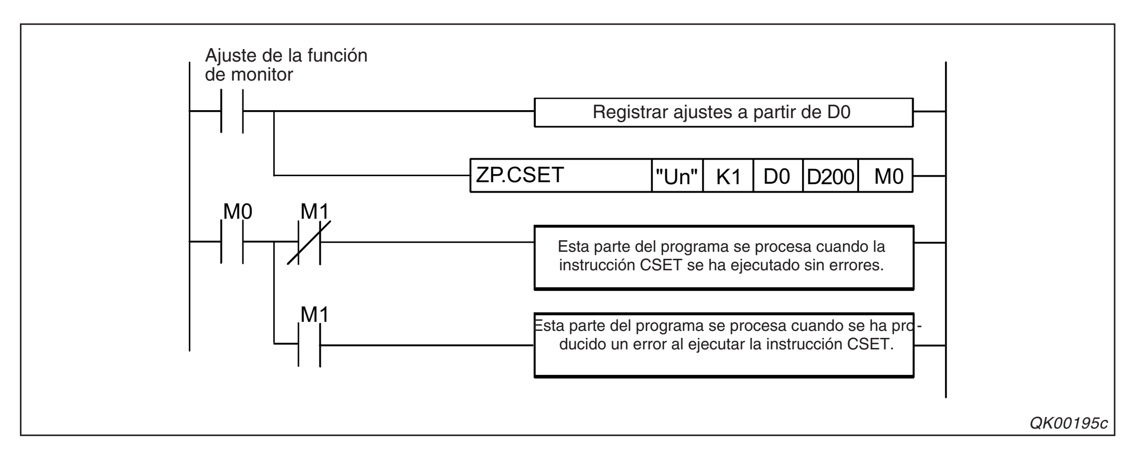


Fig. 19-28: *Ejemplo para la programación de una instrucción CSET*

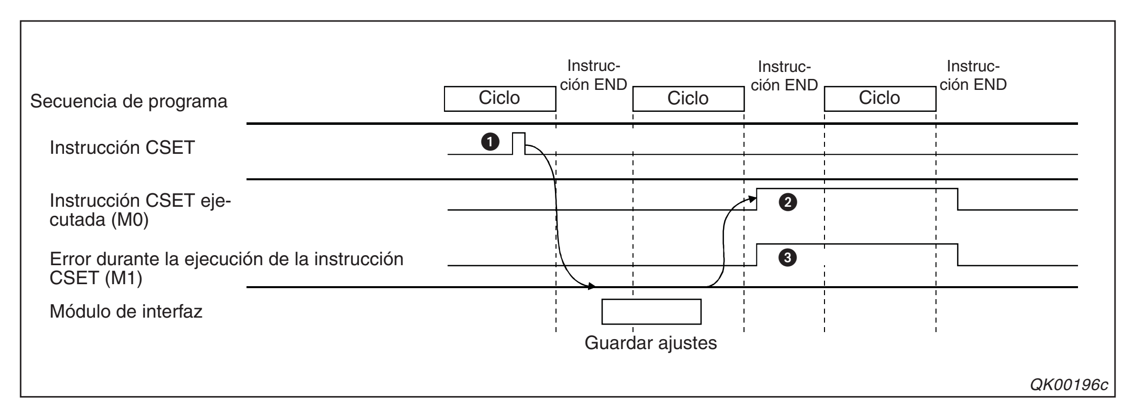


Fig. 19-29: *Recorrido de señal al ejecutar la instrucción CSET*

❶ Mediante la ejecución de la instrucción CSET se registran en el módulo de interfaz los ajustes para la función de monitor.

❷ M0 se pone durante un ciclo de PLC cuando ha finalizado la ejecución de la instrucción CSET.

❸ Si se presenta un error durante la ejecución de la instrucción CSET, además de M0 se pone también el operando siguiente (en este ejemplo M1) durante un ciclo. En este caso se registra un código de error en el registro de datos D1.

Ejemplo para el ajuste de la función de monitor con una instrucción CSET

Con el ejemplo de programa siguiente, la función de monitor se ajusta de tal manera que el estado de las marcas de M0 hasta M15 y el contenido de los registros de datos de D100 hasta D109 son transmitidos al dispositivo externo cada 3 minutos a través de la interfaz CH1.

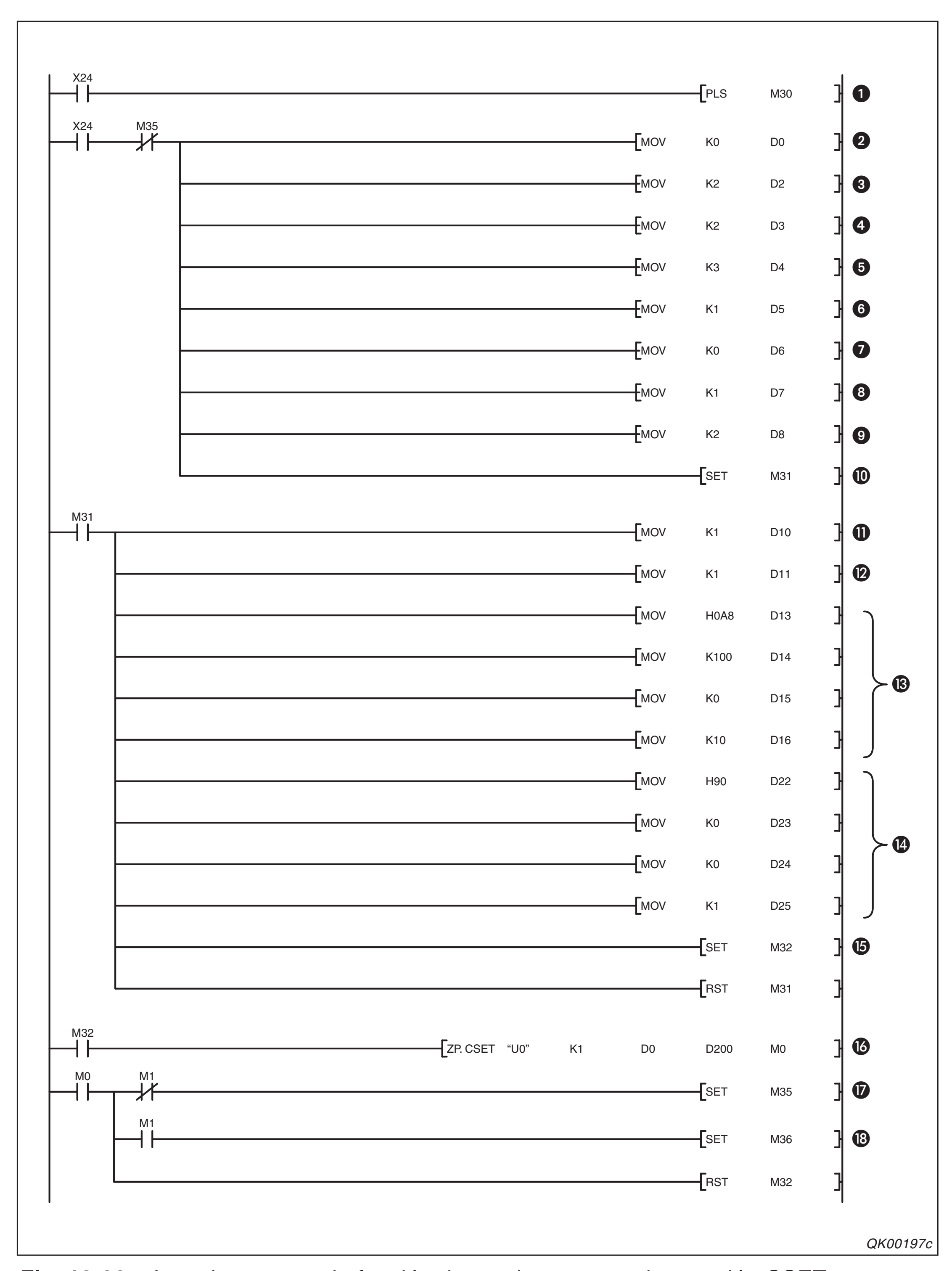


Fig. 19-30: *Los ajsutes para la función de monitor con una instrucción CSET se guardan en el módulo de interfaz.*

❶ Con la conexión de la entrada X24 se da inicio al ajuste de la función de monitor. Esta entrada puede controlarse por medio de un pulsador que se acciona a través de varios ciclos de programa. Por ello, con una instrucción PLS sólo se evalúa el flanco ascendente de X24.

❷ M30 se pone después de poner X24 durante un ciclo, y los ajustes se guardan en los registros de datos de D0 hasta D8. Primero se ajusta el tipo de ejecución de la instrucción CSET con la constante "0". (¡Este valor tiene que ser siempre ”0"!)

❸ El contenido de D2 determina el modo de la instrucción CSET. Para ajustar la función de monitor hay que entrar aquí el valor "2".

❹ Como unidad del tiempo de ciclo se ajustan "minutos”. ("0": 100 ms; "1": s, ”2": min)

❺ Para el tiempo de ciclo se entra en D4 el valor "3".

❻ La función de monitor se ajusta a transmisión cíclica ("1" → D5). Si en D5 se ha entrado el valor ”1", entonces está ajustada la transmisión controlada por acontecimientos.

❼ Con el valor "0" en D6 se ajusta que se transmitirán los estados de operandos. (Si se desea una notificación hay que entrar aquí el valor ”1".)

❽ Primer marco de datos por transmitir: N°. 1

❾ Número de marcos de datos por transmitir: 2

❿ La marca M31 indica que ha concluido la entrada de los valores.

⓫ Número de los bloques con operandos de palabra: 1

⓬ Número de los bloques con operandos de bit: 1

⓭ En el primer bloque se registran como operandos los registros de datos de D100 hasta D109.

⓮ Las marcas de M0 hasta M15 se registran en el segundo bloque.

⓯ La marca M32 se pone para indicar que ha finalizado el ajuste de los bloques.

⓰ La instrucción CSET se ejecuta y los ajustes se guardan en el módulo de interfaz. "U0" caracteriza a la dirección de E/S del módulo de interfaz; ”K1" determina la interfaz del módulo; en los registros de D0 a D111 están guardados los ajustes; D200 es un "dummy” sin función alguna y M0 se pone durante un ciclo del PLC después de la ejecución de la instrucción CSET.

⓱ M35 es puesto por M0 cuando la instrucción CSET ha sido ejecutada sin errores. Esta marca puede emplearse en el programa para bloqueos en otro lugar.

⓲ Si se ha presentado un error al ejecutar la instrucción CSET, se pone la marca M1 y se registra un código de error en D1. Mediante M36 puede visualizarse por ejemplo un aviso de error.

Ejemplo para la finalización de la función de monitor con una instrucción CSET

Una instrucción CSET puede emplearse también para finalizar una función de monitor activada. Como en el ejemplo anterior, la instrucción es controlada por datos en el rango de registro de D0 hasta D111.

INDICACIÓN Al desconectar la función de monitor, para el usuario sólo tienen una función las tres primeras palabras del rango de control. El resto de las palabras (en este ejemplo de D3 hasta D111) está reservado para el sistema.

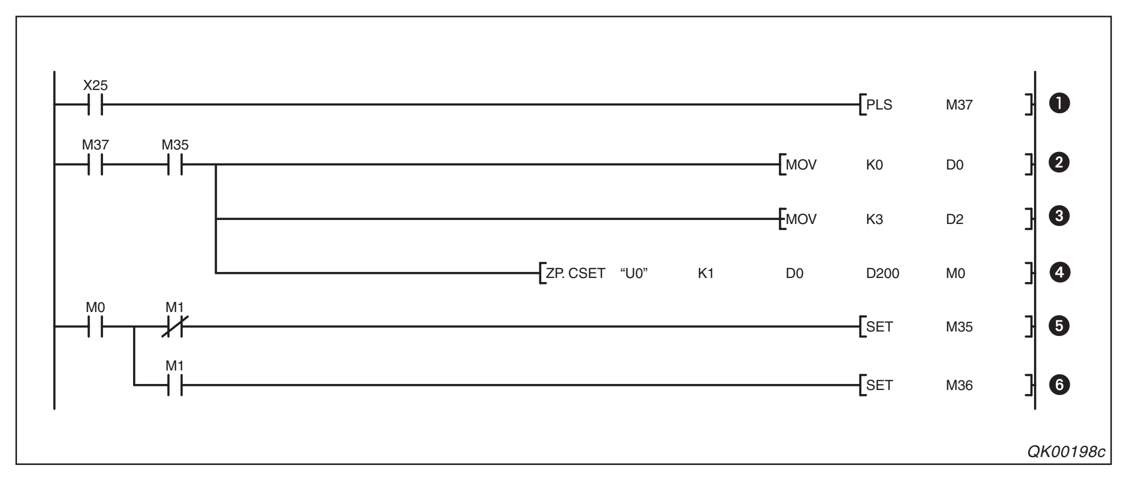


Fig. 19-31: La función de monitor para CH1 del módulo de interfaz con la dirección de inicio de E/S X/Y00 es finalizada con una instrucción CSET.

❶ Si se conecta la entrada X25, se pone la marca M37 durante un ciclo de PLC.

❷ En D0 se registra la constante "0", y con ello se ajusta el tipo de ejecución de la instrucción CSET. (¡Este valor tiene que ser siempre ”0"!)

❸ El contenido de D2 determina el modo de la instrucción CSET. Para finalizar la función de monitor, entre aquí un "3".

❹ Se ejecuta la instrucción CSET.
Con "U0" se indica la dirección de E/S del módulo de interfaz; ”K1" determina la interfaz del módulo; en los registros de D0 a D111 están guardados los datos para el control de la instrucción; D200 es un "dummy” sin función alguna y M0 se pone durante un ciclo del PLC después de la ejecución de la instrucción CSET.

❺ M35 es puesto cuando la instrucción CSET ha sido ejecutada sin errores. Esta marca puede emplearse en el programa para bloqueos en otro lugar.

❻ Si se ha presentado un error al ejecutar la instrucción CSET, se pone la marca M1 y se registra un código de error en D1. Mediante M36 puede visualizarse por ejemplo un aviso de error.

19.5 Indicaciones para la función de monitor

Configuración para la función de monitor

La función de monitor puede emplearse sólo en una configuración 1:1. En un interfaz de un módulo de interfaz hay conectado sólo un dispositivo externo.

Tiempo de ciclo de la función de monitor

Al ajustar el tiempo de ciclo para la función de monitor hay que tener en cuenta que éste es influido por los factores siguientes:

– Acceso a la CPU del PLC por otro módulo especial distinto al módulo de interfaz

– Empleo de otra función para el intercambio de datos además de la función de monitor

– Control de la transmisión mediante señales DTR/DSR

Empleo simultáneo de la transmisión cíclica y controlada por acontecimientos

A través de la misma interfaz no es posible transmitir los datos cíclicamente y controlados por acontecimientos.

Acceso a otros módulos CPU

Con la función de monitor es posible acceder sólo a operandos en la CPU del PLC local. Ésta es la CPU del PLC que está instalada en el mismo sistema PLC que el módulo de interfaz, controlando éste. (Las entradas y salidas del módulo de interfaz son consultadas o puestas por la CPU del PLC local.)

Modificación de los ajustes para la función de monitor

No es posible modificar los ajustes de una función de monitor en funcionamiento. Primero hay que finalizar la función de monitor, y transmitir después los nuevos ajustes al módulo de interfaz.
Si no se tiene en cuenta esto y se transmiten nuevos ajustes con la función de monitor activada, entonces se presentará un error. Si los ajustes se llevan a cabo con el GX Configurator-SC, detenga además la CPU del PLC, modifique entonces los ajustes e inicie seguidamente la CPU de nuevo.

Comportamiento en caso de un error de comunicación entre CPU del PLC y módulo de interfaz

La función de monitor prosigue también en el caso de que se produzca un error durante la transmisión desde la CPU del PLC o al acceder a la CPU del PLC.
Si no es posible determinar los estados de los operandos PLC, por ejemplo debido a un error de hardware de la CPU del PLC, en la memoria del módulo de interfaz se registra un código de error (CH1: dirección de memoria buffer 8709 (2205H), CH2: dirección de memoria buffer 8965 (3205H)). En este caso, el módulo de interfaz transmite datos no actuales al dispositivo externo.

Comportamiento en caso de un error de comunicación entre el módulo de interfaz y un dispositivo externo

Si las informaciones de la CPU del PLC no pueden ser transmitidas al dispositivo externo, por ejemplo debido a una línea interrumpida, el comportamiento depende del ajuste del tiempo de supervisión para la transmisión (temporizador 2, ver sección 10.3). Observe que el LED ERR. no se ilumina cuando no es posible transmitir ningún dato con la función de monitor.

- Ajuste del temporizador 2 al valor "0" (tiempo de espera infinitamente largo)

  Se interrumpe el registro de datos en la CPU del PLC hasta que ha concluido la transmisión de los datos ya registrados. El acceso a la CPU del PLC se prosigue cuando es posible enviar datos de nuevo.

- Ajuste del temporizador 2 a otros valores que "0" (tiempo de espera finito)

  Cuando acaba el tiempo de supervisión durante la transmisión de datos, se produce un error de transmisión, y se registra un código de error para CH1 en la dirección de memoria buffer 8709 (2205H) o para CH2 en la dirección de memoria buffer 8965 (3205H). Se prosigue con el acceso a la CPU del PLC.

20 Comunicación a través de un módem

20.1 Sinopsis

En una interfaz RS232 de un módulo de interfaz es posible conectar un módem o un adaptador ISDN-RDSI. De este modo no sólo es posible el intercambio de datos a través de la red telefónica y con ello a través de grandes distancias, sino que además es posible también, por ejemplo en caso de un error, enviar mensajes de texto a un receptor móvil de señales de llamada (pager), notificando así el posible problema al personal de mantenimiento. La CPU del PLC y el módulo de interfaz se hacen cargo de la inicialización del módem y del establecimiento y corte de la conexión.

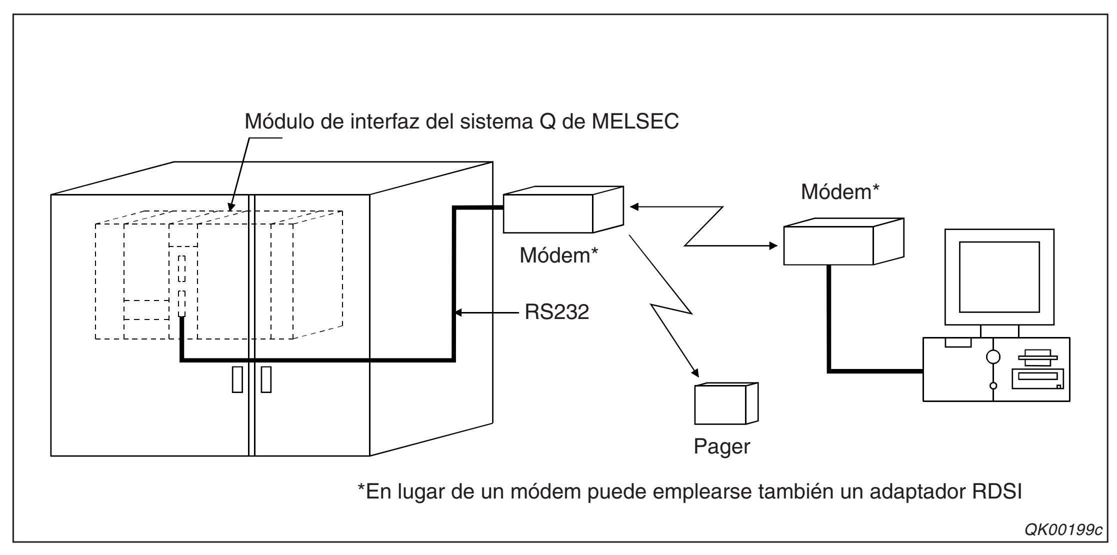


Fig. 20-1: *A través de una red telefónica pública o interna es posible enviar y recibir datos, así como enviar mensajes de texto.*

INDICACIÓN El concepto "módem” se emplea en este capítulo también para designar un adaptador RDSI. Los dos aparatos se describen separadamente sólo en el caso de que la funcionalidad de los mismos sea también efectivamente diferente.

Un módem puede conectarse a todos los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC que estén equipados al menos con una interfaz RS232. (QJ71C24, QJ71C24N, QJ71C24-R2, y QJ71C24N-R2).

En caso de un QJ71C24-R2 o de un QJ71C24N-R2, un módem puede conectarse sólo a una de las dos interfaces RS232.

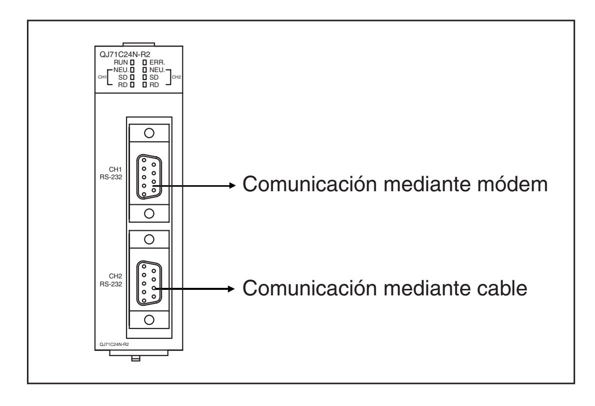


Fig. 20-2:
A través de la interfaz a la que no hay conectado ningún módem es posible comunicar de forma irrestricta con los protocolos libre, bidireccional y MC.

QK00200c

20.1.1 Peculiaridades de la comunicación mediante módem

Inicialización del módem y establecimiento y corte de la conexión

Los datos siguientes pueden guardarse en el módulo de interfaz. Gracias a la entrada en la Flash-EPROM no se perderán tampoco en caso de un corte de tensión.

– Datos para la inicialización del módem (comandos AT)

  Es posible guardar hasta 30 registros de datos (78 bytes por registro de datos). Está preajustada la posibilidad de guardar 13 registros de datos.

– Datos de las conexiones (números de teléfono y avisos de texto)

  Es posible guardar hasta 30 registros de datos (80 bytes por registro de datos).

El trabajo de programación se simplifica considerablemente gracias al hecho de que los datos para la inicialización y para las conexiones están guardados en el módulo de interfaz, donde quedan disponibles.

Si no tiene lugar ninguna comunicación después del establecimiento de una conexión, ésta es interrumpida automáticamente por el módulo de interfaz después de un tiempo determinado (que puede ajustarse entre 1 y 120 minutos).

Comunicación entre un dispositivo externo y el PLC

Al transmitir datos por medio de un módem existe la posibilidad de hacerlo en el modo dúplex completo (ver página 12-1).
La transmisión de datos del dispoitivo externo al PLC puede desarrollarse con el protocolo libre, con el protocolo bidireccional y con el protocolo MC.

Con el protocolo MC sólo, el PLC puede transmitir datos al dispositivo externo si éste los ha solicitado previamente. La comunicación con el protocolo libre y con el protocolo bidireccional es posible sin limitaciones.

Indicación de mensajes de texto en un receptor de señales de llamada (pager)

Para p. ej. en caso de un problema avisar del mismo al personal de mantenimiento de una instalación, un módulo de interfaz puede enviar un mensaje de texto a un receptor móvil de señales de llamada (pager).

después de conectar la salida del PLC que está unida internamente con el módulo de interfaz, el módulo envía a un pager un mensaje de texto previamente definido por el usuario. El número de teléfono ha sido registrado también anteriormente en la memoria del módulo de interfaz.

Dado que para enviar el texto tiene que **desconectarse** la salida correspondiente del PLC, esta función puede emplearse también para indicar que se ha detenido la CPU del PLC.

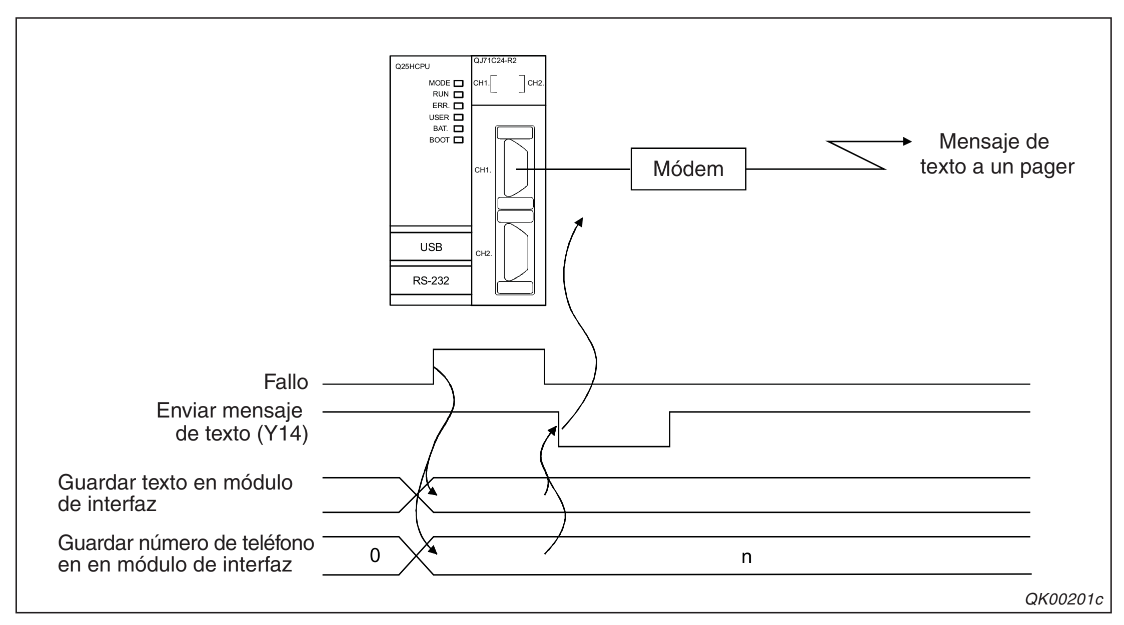


Fig. 20-4: *Despúes de desconectar Y14 se envía un mensaje de texto*

Programación del PLC mediante el módem

Al conectar un módem a un módulo de interfaz resulta posible la programación del PLC o la observación y modificación de estados de operandos a través de la red telefónica. De este modo dejan de ser necesarios costosos viajes, porque es posible cambiar programas o parámetros prácticamente desde el escritorio.

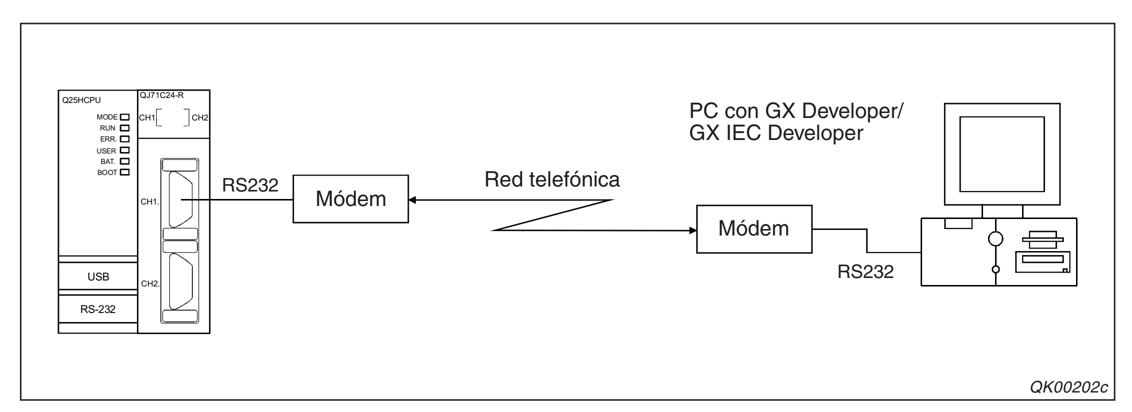


Fig. 20-3: *Un módem permite la programación del PLC a través de la red telefónica*

Para reducir los costes para quien realiza la llamada, puede emplearse la función de rellamada de los módulos. después de que se ha llamado a un módulo de interfaz, éste establece de nuevo una conexión con quien realizó la llamada.

Comprobación de una contraseña

Mediante una contraseña se evita que personas no autorizadas accedan a un control, impidiendo la lectura, la modificación y la eliminación de programas. Una contraseña se establece con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer.

Al acceder al PLC local o a un PLC conectado a través de una red, un módulo de interfaz comprueba la contraseña cuando la comunicación tiene lugar a través de un módem y con el protocolo MC o con un software de programación.

20.1.2 Sinopsis de las funciones

<table>
<tr><th>Función</th><th colspan="2">Descripción</th></tr>
<tr><td>Inicialización del módem</td><td colspan="2">El módem conectado se inicializa con los datos (comandos AT) establecidos por el usuario. También es posible una inicialización automática.</td></tr>
<tr><td>Es establecimiento de la conexión (marcar un número telefónico)</td><td colspan="2">El número de teléfono del dispositivo externo se marca conforme a los datos establecidos por el usuario. El intercambio de datos es posible después de establecida la conexión. Si el módem no está aún inicializado, se lleva a cabo una inicialización.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Intercambio de datos</td><td>Con un dispositivo externo se intercambian datos con el protocolo libre,con el protocolo bidireccional o con el protocolo MC.</td><td rowspan="4">Método de transmisión: Dúplex completo
Sincronización: Transmisión asincrónica</td></tr>
<tr><td>Con un módulo de interfaz del sistema Q en otro PLC se intercambian datos con el p protocolo libre con el protocolo bidireccional mediante módems.</td></tr>
<tr><td>A través de un módem se posibilita el acceso a la CPU del PLC por parte de un software de programación.</td></tr>
<tr><td>Notificación</td><td>Llamada a un pager y transmisión de un mensaje de texto</td></tr>
<tr><td>Corte de la conexión</td><td colspan="2">Un módulo de interfaz puede interrumpir la conexión con un dispositivo externo.</td></tr>
<tr><td>Administración de los datos guardados en la Flash-EPROM</td><td colspan="2">A solicitud de la CPU del PLC, de la Flash-EPROM del módulo de interfaz se leen, se registran en ella o se borran comandos AT para la inicialización del módem y datos para las conexiones.</td></tr>
<tr><td>Comprobación de contra</td><td colspan="2">Si se ha establecido una contraseña en la CPU del PLC para protegerla contra el acceso no autorizado, un módulo de interfaz comprueba la contraseña durante la comunicación con el protocolo MC o siempre que un software de programación intenta acceder a la CPU del PLC.</td></tr>
<tr><td>Rellamada</td><td colspan="2">Cuando se accede a la CPU del PLC con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer a través de un módem, un módulo de interfaz puede rellamar al dispositivo que ha llamado primero. En tal caso, los gastos de la nueva conexión corren a cargo del propietario del módulo de interfaz.</td></tr>
</table>

Tab. 20-1: *Sinopsis de las funciones con el intercambio de datos a través de módem*

20.2 Configuraciones de sistema con un módem

20.2.1 Intercambio de datos con dispositivos externos

Las figuras siguientes presentan ejemplos de configuraciones de sistema en las que se intercambian datos mediante un módem entre un módulo de interfaz y otro dispositivo. La comunicación se desarrolla por medio del protocolo libre, del protocolo bidireccional o del protocolo MC.

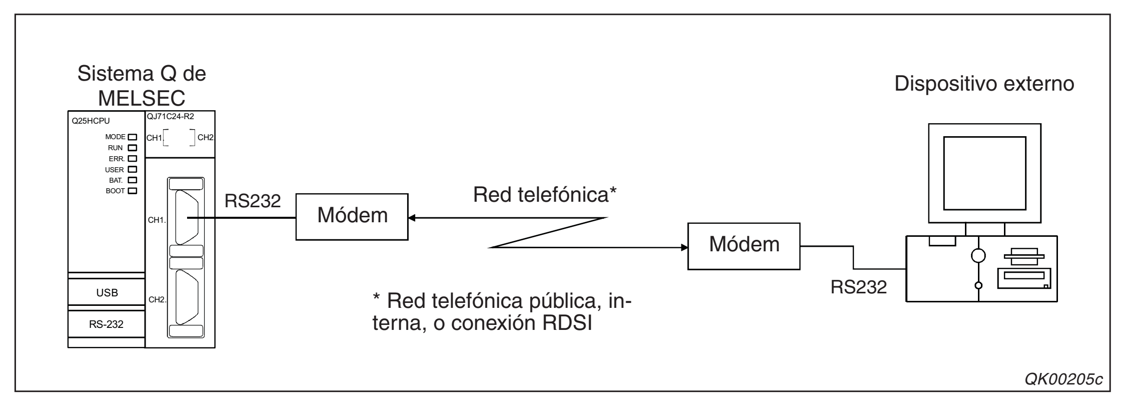


Fig. 20-5: *Conexión de módem por ejemplo con un ordenador personal.*

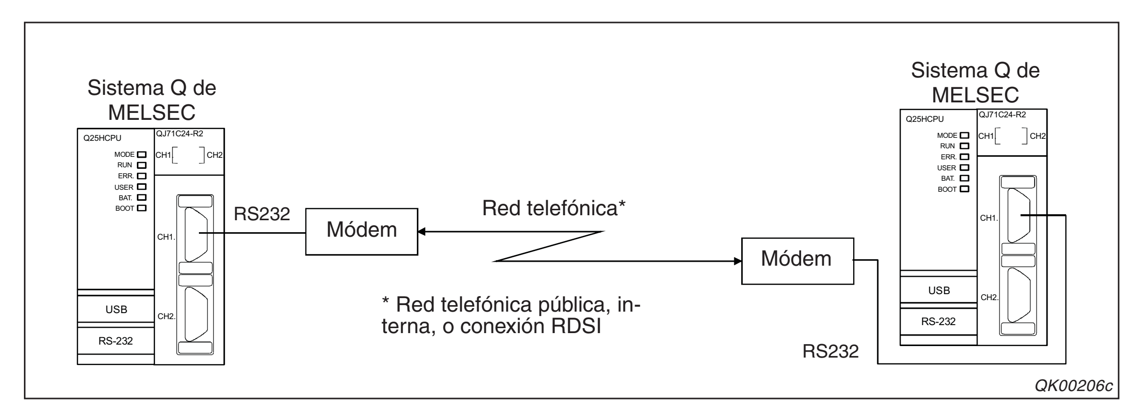


Fig. 20-6: *Conexión entre dos controles del sistema Q a través de módulos de interfaz y módems*

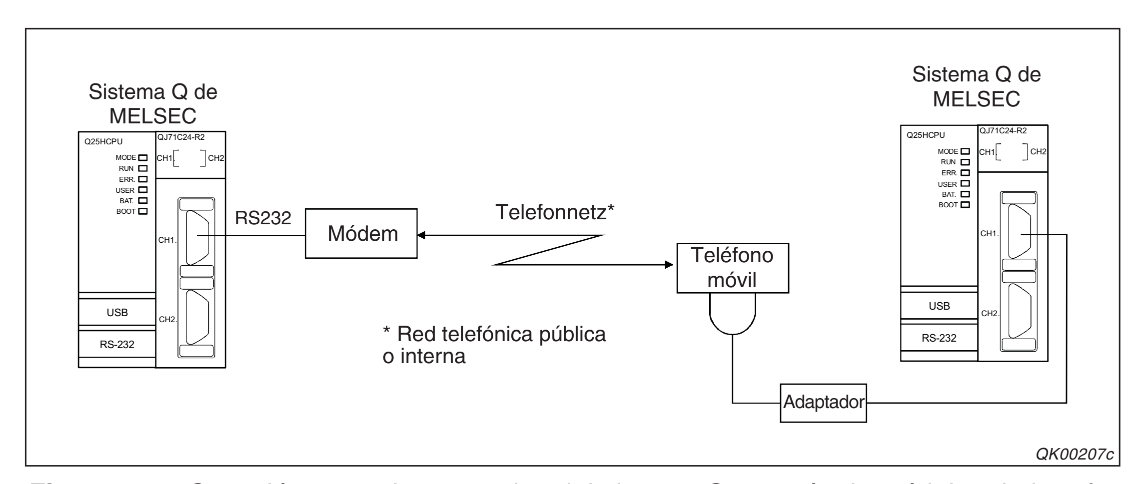


Fig. 20-7: *Conexión entre dos controles del sistema Q a través de módulos de interfaz y un teléfono móvil*

20.2.2 Transmisión de mensajes de texto a un pager

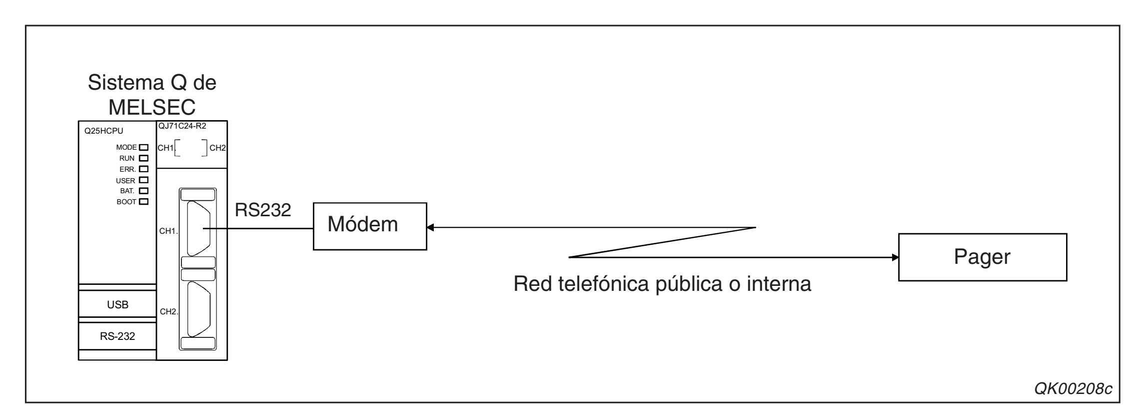


Fig. 20-8: *Para enviar mensajes a un pager hay que conectar sólo un módem a un módulo de interfaz*

20.2.3 Programación del PLC mediante el módem

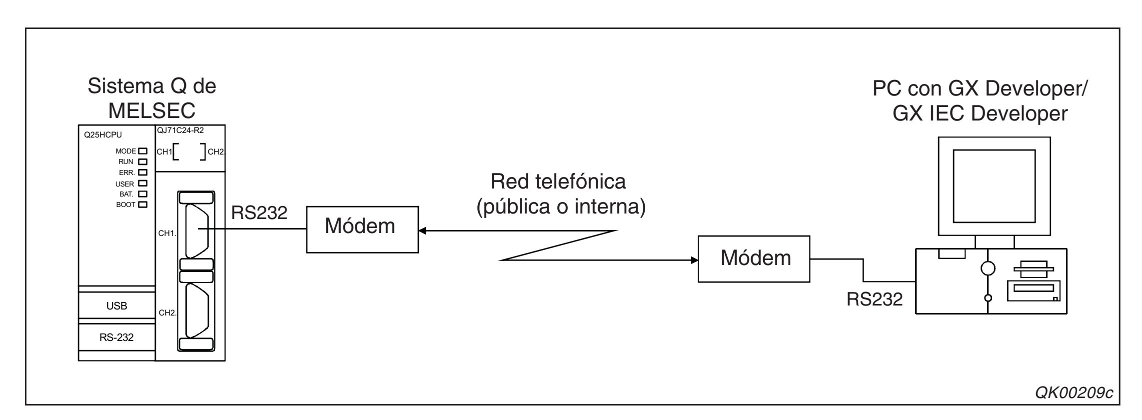


Fig. 20-9: *Un módulo de interfaz posibilita el acceso a la CPU del PLC a través de un módem*

Para el acceso a la PLC por medio de un módem, hay que realizar en el software de programación los ajustes que se indican a continuación.

① Haga clic en la barra de menú en ***Online***, y seguidamente en T***ransfer setup*** (en GX IEC Developer hay que ir además a ***Ports***.)

② En el cuadro de diálogo que se abre entonces, elija para la *interfaz del lado del PC* (PC Side) "***Serial/USB***".

③ Elija entonces ***C24*** como *interfaz del lado del PLC* (PLC Side).

④ En la línea *Other station*, elija Network Setup y haga clic seguidamente en el botón Connection ***(Q/A6TEL, C24)***.

⑤ Entonces aparece un nuevo cuadro de diálogo en el que hay que realizar los ajustes para el módem y para la conexión.

INDICACIÓN

Para evitar que finalice la conexión telefónica en caso de una interrupción de la comunicación entre el software de programación y el PLC, hay que realizar los ajustes siguientes y hacer que sea el siempre el software de programación quien finalice la conexión:
En el GX Configurator-SC, en la ventana módem *function system setting screen*, se entra un "0" como valor para *No-communication interval time designation* (tiempo de espera hasta la interrupción de la conexión). De este modo, la conexión de se interrumpirá automáticamente después del final de una comunicación (ver también página 20-35).

20.2.4 Indicaciones en torno a la configuración del sistema

Interfaz utilizable

Un módem puede conectarse sólo a una interfaz RS232.

A los módulos QJ71C24-R2 y QJ71C24N-R2, que están equipados con dos interfaces RS232, pude conectarse sólo un módem.

Al conectar un módem ya no es posible un funcionamiento conjunto con las dos interfaces de un módulo.

Módems o adaptadores RDSI conectables

Un módem conectado a una interfaz RS232 tiene que corresponderse con los datos técnicos indicados en la página 20-8. Los requerimientos a un adaptador RDSI se encuentran en la página 20-9. Por favor tenga en cuenta también las indicaciones para la elección de los dispositivos en la sección 20.2.7.

Número de módems

A una interfaz RS232 de un sistema Q de MELSEC puede conectarse sólo un módem. Por ello, por principio vale: Un módem por módulo de interfaz.

Unión entre módulo de interfaz y módem

Para conectar un módem hay que emplear el cable adjunto. La ocupación de la hembrilla D-Sub de 9 polos de la interfaz RS232 de un módulo de interfaz se representa en la página 3.

Montaje del módem

Al montar el módem hay que tener en cuenta las indicaciones que se encuentran en las instrucciones del dispositivo. Pueden producirse disfunciones si un módem está instalado en un ambiente en el que está expuesto a un fuertes interferencias electromagnéticas. Para evitar errores de comunicación, no tienda la línea de datos que une el módulo de interfaz y el módem junto a cables que llevan altas corriente o tensión o en los que se presentan cargas a modo de impulsos, por ejemplo por servomotores.

Redes telefónicas

Un módem puede comunicar a través de una red telefónica analógica pública o interna, o a través de una conexión digital (RDSI). Antes de poner el funcionamiento el módem, compruebe si es posible la conexión. Indicaciones al respecto podrá encontrarlas en las instrucciones del módem.

Tipo de la transmisión

Los datos se intercambian con la función de módem en el modo dúplex completo (en varias direcciones al mismo tiempo). No es posible establecer conexiones con aparatos que trabajan sólo en el modo dúplex medio. (En este modo de funcionamiento también se intercambian datos en las dos direcciones, sólo que no simultáneamente.)

Seguridad de la transmisión de datos

Para la transmisión de datos entre un módem y un dispositivo externo o un pager, se emplea la red telefónica o una conexión inalámbrica. Debido a un error o problema en el medio por el que se transfieren los datos, pude darse el caso de que éstos no le lleguen al receptor o - a la inversa - que no le lleguen al módem.

Los avisos de error no deben enviarse sólo a un pager, sino ser visualizadas también localmente.

20.2.5 Requerimientos a un módem

Característica			Datos técnicos		Observación
			Red telefónica pública o interna	Conexión con un teléfono móvil	
Conexión entre módem y módem	Conexión con la red telefónica		Analogica, "línea de 2 conductores"		—
	Inicialización		Compatible con comandos AT		—
	Conexión telefónica		Compatible con el protocolo de comunicación NTT		—
	Estándar de transmisión	ITU-T	V.34/V.32bis/V.32/V.22bis/V.22/V.21V.fc		
		Bell	212A/103		
	Corrección de errores	MNP	Compatible con clase 4 y 10		ver abajo
		ITU-T	Compatible con V.42		
	Compresión de datos	MNP	Compatible con clase 5		
		ITU-T	Compatible con V.42bis		
	Interruptor de modos de funcionamiento ANS-ORG		—	Cambio requerido	
Conexión entre módulo de interfaz y módem	Conexión al módulo de interfaz		A una interfaz RS232 (hembrilla SUB-D de 9 polos)		ver página 3-3
	Control de la señal DSR		El módem tiene que poder conectar la señal DSR solo e independientemente de otras señales		ver página 20-10
	Otros		El módem tiene que ser compatible con las características de transmisión del módulo de interfaz.		ver anexo y página 20-10

Tab. 20-2: *Un módem conectado tiene que corresponderse con estos datos técnicos*

Corrección de errores

La corrección de errores es llevada a cabo por el módem y se activa por medio de comandos AT. Los datos pueden resultar falseados debido a perturbaciones externas durante la transmisión. Por medio de una corrección de errores hay que asegurarse de que el receptor sólo recibe datos correctos.

Los datos se envían de nuevo si se descubre que se han presentado errores durante la transmisión. El módem interrumpe la conexión si se excede el número preajustado de repeticiones.

Los dos módems entre los que se intercambian los datos tienen que soportar el protocolo MNP4 o el V.42.

Compresión de datos

La compresión de datos es también una función ejecutada automáticamente por un módem y que puede ser activada por comandos AT. El módulo comprime los datos antes del envío y descomprime los datos recibidos antes de pasárselos al módulo de interfaz.

Las tasas de compresión son de un máx. de 200 % con MNP5 y de 300 % con V.42bis. El protocolo MNP5 o el V.42bis tienen que ser soportado por los dos módems entre los que se intercambian los datos.

Control de la transmisión (control RS/CS)

Los datos por enviar se guardan provisionalmente en el módem. Si los datos del módulo de interfaz llegan al módem más rápido de lo que pueden ser enviados a otro módem a través de la línea telefónica y si la memoria del módem es cada vez menor, entonces el módem actúa controlando el flujo de datos.

El módem detiene en tal caso la transmisión de datos a través del módulo de interfaz desconectando la señal CSS. El módem sigue enviando datos de su memoria al otro módem a través de

la red telefónica.
Cuando hay de nuevo suficiente memoria disponible en el módem, éste conecta de nuevo la señal CS. Entonces, el módulo de interfaz reanuda la transmisión de los datos al módem.

Con la señal RS conectada, el módulo de interfaz le indica al módem que puede recibir datos. Si el módulo de interfaz desconecta la señal RS, el módem ya no puede enviar más datos.

La conexión y la desconexión de la señal RS se controla por el espacio de memoria disponible en el módulo de interfaz. En el ajuste previo, la señal RS se desconecta, bloqueándose con ello la recepción de otros datos, cuando ya sólo hay un máximo de 64 bytes libres en la memoria. La señal se conecta de nuevo si aumenta la memoria disponible a un mínimo de 263 bytes (ajuste previo).

20.2.6 Requerimientos a un adaptador RDSI

Característica		Datos técnicos	Observación
Conexión entre TA y TA	Conexión con la red telefónica	Línea compatible con la tansmisión digital de alta velocidad (en correspondencia con ISDN/INS net 64)	Se requieren DSU y TA
	Inicialización	Compatible con comandos AT	—
	Estándar de transmisión	Intercambio de datos a través del canal B (V.110) Intercambio de paquetes de datos a través del canal D	—
	Propiedades eléctricas	Compatible con V28	
Conexión entre módulo de interfaz y módem	Conexión al módulo de interfaz	A una interfaz RS232 (hembrilla SUB-D de 9 polos)	ver página 3-3
	Control de la señal DSR	El dispositivo tiene que poder conectar la señal DSR solo e independientemente de otras señales.*	ver página 20-10
	Otros	El dispositivo tiene que ser compatible con las características de transmisión del módulo de interfaz.	ver anexo y página 20-10

Tab. 20-3: *Datos técnicos con los que tiene que corresponderse un adaptador RDSI*

* Emplee un adaptador RDSI que pueda controlar la transmisión mediante la conexión y la desconexión de la señal CS. Este control de la transmisión se describe en la página anterior.

20.2.7 Indicaciones para la selección y ajuste de un módem

Empleo de un teléfono móvil

Si se emplea un teléfono móvil, se recomienda un módem que soporte la corrección de errores según MNP clase 10. Observe que, dependiendo del estado de la conexión, puede ser que no tenga lugar la comunicación.

Ajustes del módem

Ajuste		Valor ajustado	Observación
Velocidad de transmisión		Depende del módem	Algunos módems pueden cambiar la velocidad de transmisión después de comenzada la comunicación. Desconecte esta función, ya que se opera un módulo de interfaz con una velocidad de transmisión fija.
Comandos para el control del módem		Comandos AT	—
Control SI/SO		Ningún control	
Método de comunicación		Sin procedimiento	
Formato de datos	Número de los bits de datos	En correspondencia con los ajsutes del módulo de interfaz	Algunos módems transmiten 10 bits por carácter. Compruebe los datos técnicos del módem antes de realizar los ajustes para el módulo de interfaz.
	Número de los bits de parada		
	Bit de paridad		

Tab. 20-4: *Ajuste del módem para el intercambio de datos con un módulo de interfaz*

Señal DSR del módem

Con la señal DSR, el módem indica que está preparado para la recepción. El módulo de interfaz envía datos al módem sólo cuando está conectada la señal DSR (ver también sección). Si es posible conectar o desconectar la señal DSR en el módem, entonces conéctela. Si esta señal se activa vía software, transmita el comando para la conexión de la señal DSR ya al inicializar el módem.

Si, al configurar el módem con el GX Configurator-SC, en el cuadro de diálogo ***módem function system setting*** se pone a ***Invalid*** la entrada para ***modem initialization time DR signal valid/invalid designation***, la señal DSR no se toma en consideración durante la inicialización del módem.

INDICACIÓN No es posible emplear módems que conectar la señal CD simultáneamente con la señal DSR.

20.3 Comprobación de contraseña

Mediante una contraseña se evita que personas no autorizadas accedan a un control, impidiendo la lectura, la modificación y la eliminación de programas. Una contraseña se establece con ayuda del software de programación GX Developer o GX IEC Developer.

Al intercambiar datos por medio de un módem, el módulo de interfaz se hace cargo de la comprobación de la contraseña cuando se realiza el intento de acceder a la CPU del PLC con el protocolo MC o con un software de programación. (La contraseña no se comprueba con la comunicación con el protocolo libre ni con el protocolo bidireccional.)

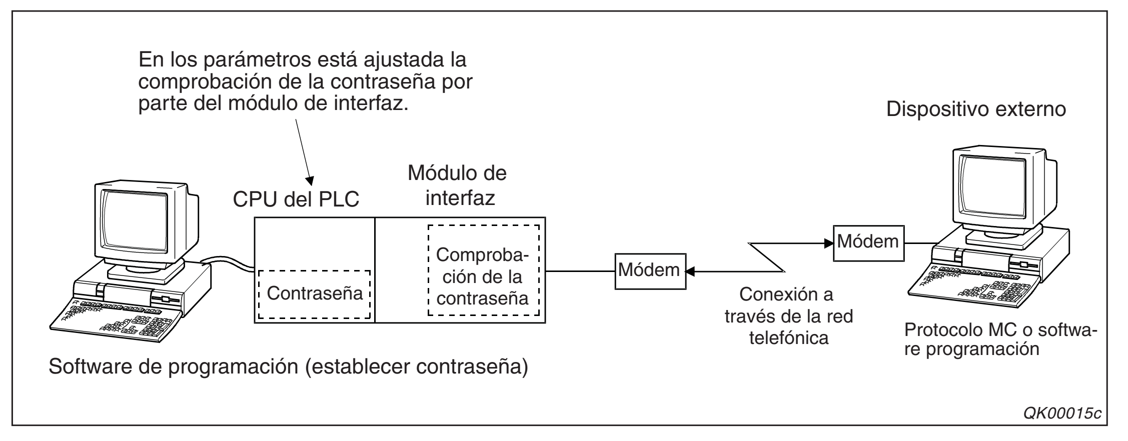


Fig. 20-10: Sólo despúes de que se ha entrado la contraseña correcta pueden leerse los datos del PLC o modificar programas.



ATENCIÓN:
Una contraseña pretende proteger la CPU del PLC de accesos no autorizados y evitar por ejemplo que sean eliminados programas o datos.
Pero tampoco una contraseña puede proporcionar una protección absoluta contra un acceso no autorizado a la CPU del PLC. Por ello es estrictamente imprescindible tomar otras medidas para proteger los archivos en el PLC.
Por ejemplo es posible que el módem interrumpa una conexión telefónica cuando se entra varias veces una contraseña errónea.

20.3.1 Transcurso de la comunicación con una contraseña

La comunicación con un PLC protegido mediante contraseña puede dividirse en tres fases.

- Establecimiento de la conexión y entrada de la contraseña

  El módem del PLC y el módem del dispositivo externo tienen que estar inicializados antes de estableces la conexión.

  El dispositivo externo marca el número de teléfono del módem del PLC y establece así la conexión entre los dos dispositivos.

  Ahora es posible entrar en el dispositivo externo la contraseña para la CPU del PLC local. (Se trata de la CPU que pertenece al mismo sistema PLC que el módulo de interfaz. En un sistema Multi-CPU se entra la contraseña para la CPU que controla el módulo de interfaz.) Con el protocolo MC se emplean comandos especiales para la entrada de la contraseña. Si se desea acceder a la PLC por medio de un software de programación, se pregunta por la contraseña al comienzo del funcionamiento online. El acceso al PLC está permitido si se entra la contraseña correcta. Si, por el contrario, se entra una contraseña equivocada, el módulo de interfaz bloquea el acceso.

  No se toma en consideración ninguno de los datos intercambiados antes de la entrada de la contraseña correcta.

- Acceso al PLC

  Después de haber entrado la contraseña correcta, con el protocolo MC o con un software de programación es posible acceder a la CPU del PLC sin restricciones.

- Volver a bloquear el acceso a la CPU del PLC

  Después del corte de la conexión, el acceso al PLC se bloquea de nuevo automáticamente.

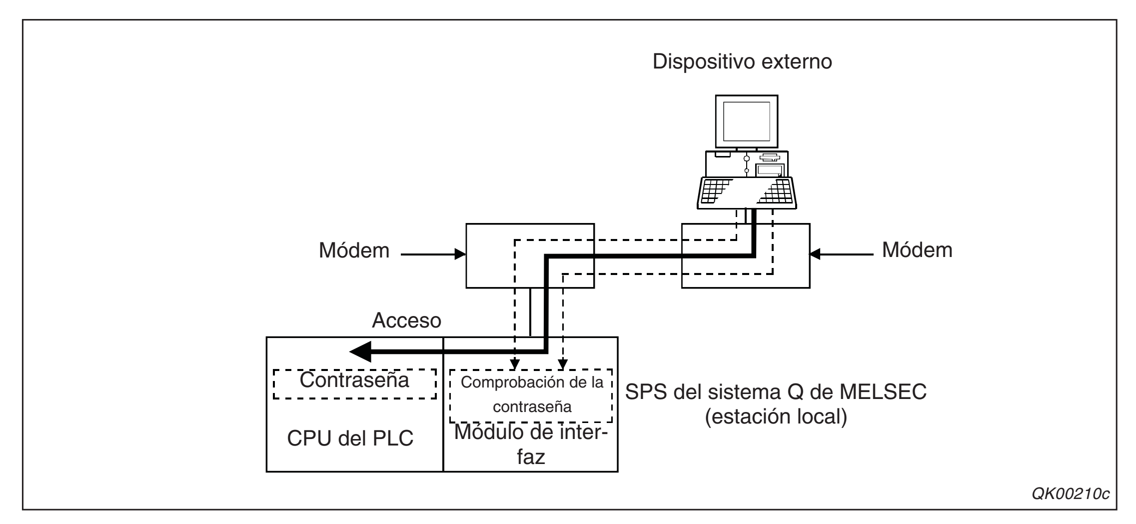


Fig. 20-11: *El módulo de interfaz comprueba la contraseña de la estación local. El acceso es posible después de entrar la contraseña correcta.*

Acceso a una CPU de PLC en otra estación

En un sistema PLC que se compone de varios controles conectados a través de redes, el PLC que está conectado a un dispositivo externo a través de un módem permite el acceso a todos los controles.

Las entrada de la contraseña y el bloqueo del acceso tiene lugar exactamente igual a como se ha descrito para un control solo.

INDICACIÓN

Sólo se puede comprobar la contraseña del control que está unido directamente con el dispositivo externo. No es posible la comprobación de contraseñas en estaciones de relé o en otras estaciones de la red.

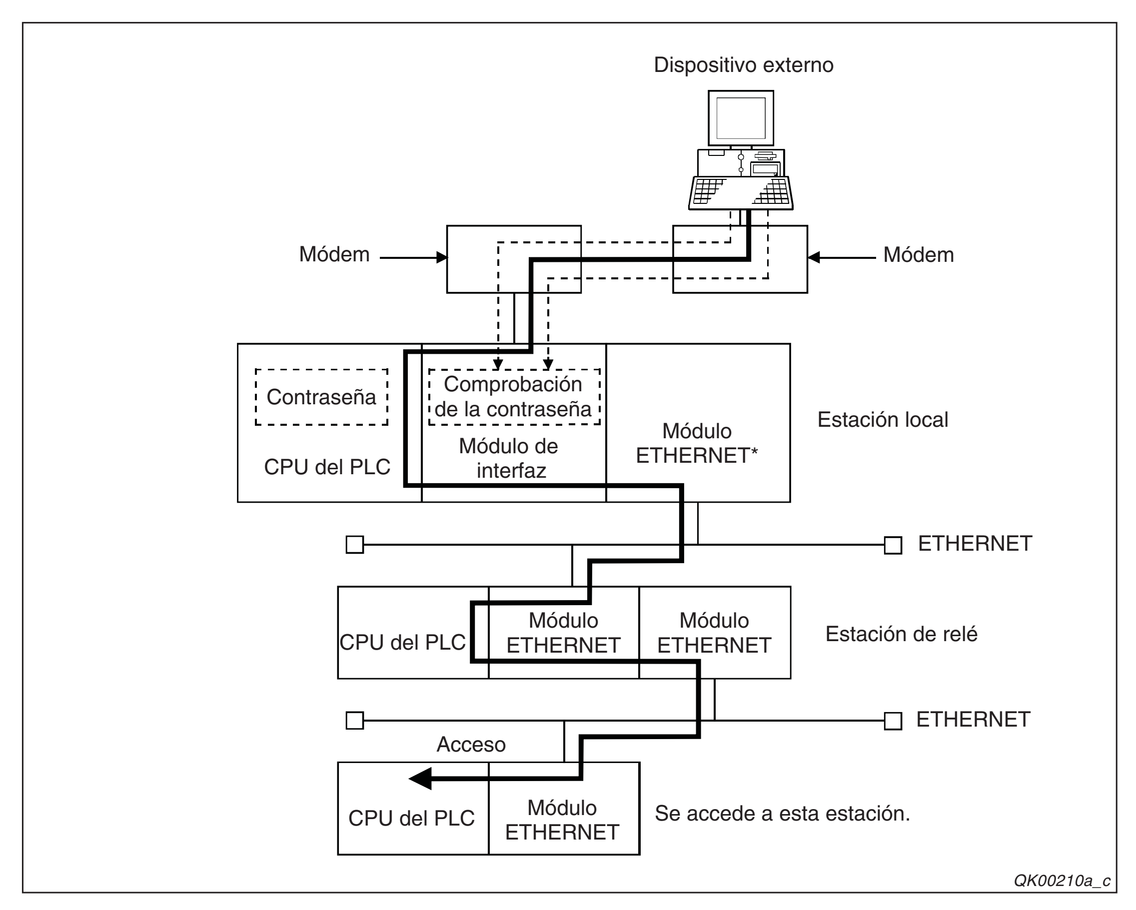


Fig. 20-12: *Después de haber entrado la contraseña de la estación local, es posible acceder también a otras estaciones*

* Si se ha establecido una contraseña para un módulo ETHERNET que pasa la solicitud de comunicación a otros módulos, en este caso no hay que entrar esa contraseña.

20.3.2 Comprobación de la contraseña por medio de un módulo de interfaz

Si un módulo de interfaz recibe de un dispositivo externo una solicitud de comunicación con la estación local o con otra estación de la red, entonces realiza una comprobación de la contraseña,

- cuando para la CPU del PLC se ha establecido una contraseña remota
- y cuando en los parámetros del PLC se ha ajustado que la comprobación de la contraseña ha de ser realizada por este módulo de interfaz.

Un módulo de interfaz no comprueba ninguna contraseña,

- cuando la CPU del PLC local envía datos, por ejemplo con el protocolo libre.
- cuando se accede a otro PLC a través de la CPU del PLC local, por ejemplo con una herramienta de programación allí conectada.

La figura siguiente muestra ejemplos para los casos mencionados arriba.

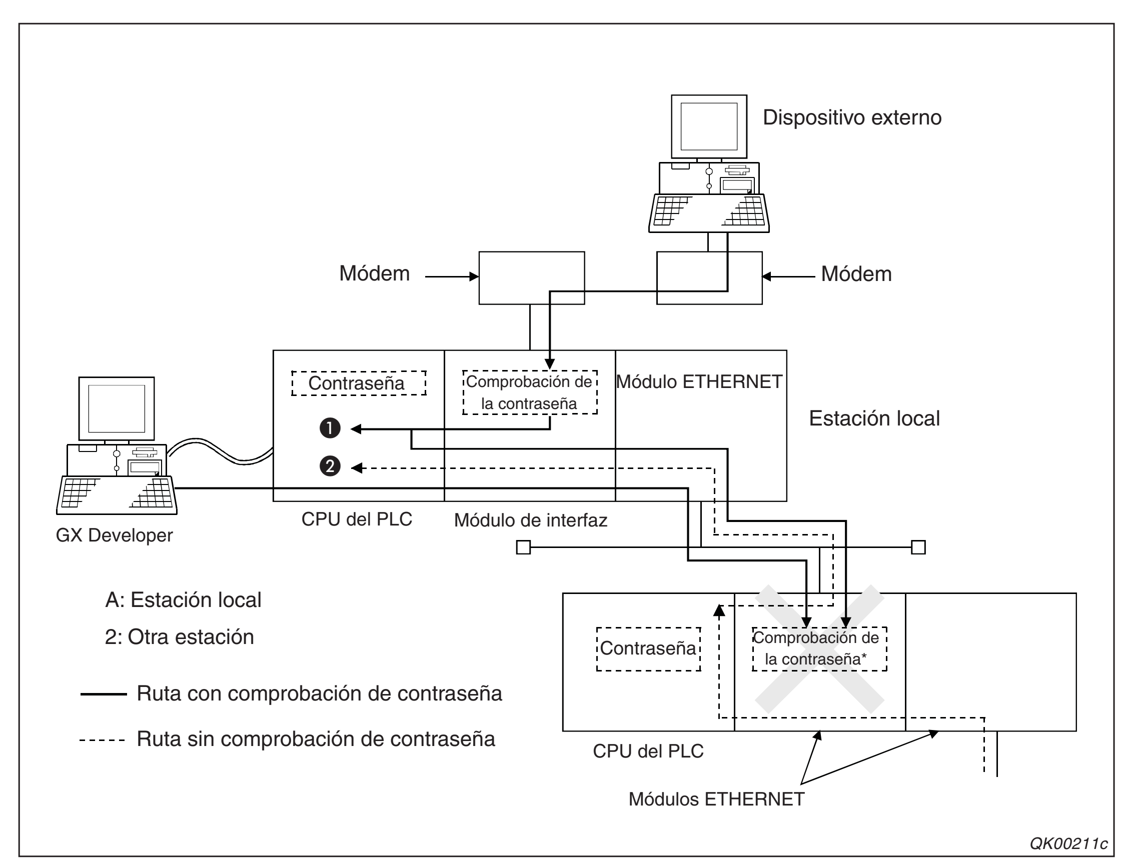


Fig. 20-13: *La contraseñano se comprueba en cada ruta de acceso*

* La contraseña en esta estación no puede ser comprobada por el módulo de interfaz que comunica con el dispositivo externo directamente a través del módem. El acceso a esa estación está bloqueado debido a ello.
El acceso es sólo posible cuando en esta estación no se ha ajustado ninguna contraseña.

El dispositivo externo puede acceder al PLC local después de la entrada de la contraseña correcta. En una red MELSECNET/H, al parametrizar los módulos ETHERNET en la estación de relé o de destino se determina si un dispositivo externo puede tener acceso a través de esos módulos.

20.3.3 Ajuste de una contraseña

Una contraseña que evita el acceso al PLC en caso de una comunicación a través de un módem (contraseña remota) se registra en los parámetros y con ello en la CPU del PLC con ayuda del software de programación.

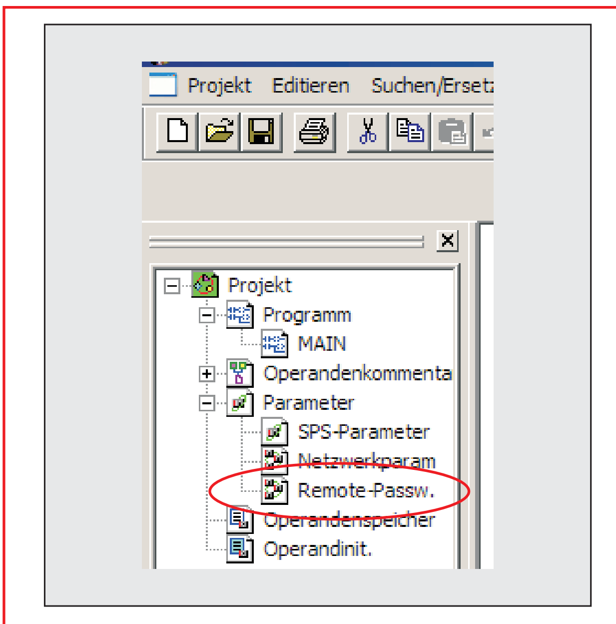


Fig. 20-14:
En la barra de navegación del GX Developers, haga doble clic en Remote-Passw.

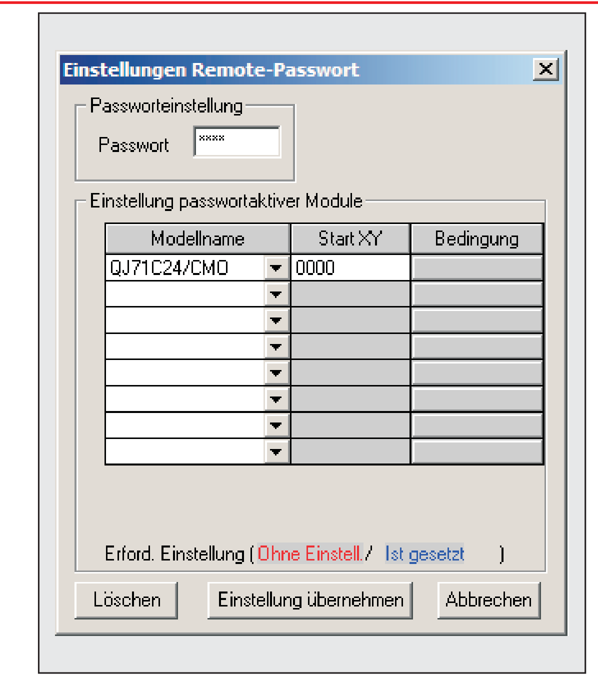


Fig. 20-15:
En el cuadro de diálogo que se abre entonces resulta posible establecer una contraseña y determinar qué módulo se hace cargo de la comprobación de la misma.

Descripción de las posibilidades de ajuste

- Password

Entre una contraseña compuesta de 4 caracteres. Es posible emplear caracteres alfanuméricos (cifras de 0 a 9 y letras mayúsculas y minúsculas de la A hasta la Z) y caracteres especiales (!, %, & etc.). No se permiten las vocales con diéresis Ä, Ö y Ü.

Evite contraseñas compuestas sólo de letras o sólo de números. Lo mejor es mezclar letras, números y caracteres especiales. No entre como contraseña ni nombres y fechas como su cumpleaños o su año de nacimiento.

- Model name

  Aquí se determina el módulo a través del cual tiene lugar el acceso al PLC y desde el cual se realiza la comprobación de la contraseña. En caso de un módulo de interfaz, elija ***QJ71C24/CMO***.

  Es posible indicar hasta ocho módulos de interfaz o módulos ETHERNET.

- Start XY

  Dirección de inicio E/S del módulo de interfaz con el que se comprueba la contraseña. Rango de ajuste: 0000H hasta 0FE0H

- Condition

  Aquí no hay que ajustar nada.

Los ajustes son aceptados en los parámetros después de un clic en el botón ***Setting completion***. Para eliminar una contraseña ya existente, pulse el botón ***Delete***.

INDICACIÓN

En un sistema Multi-CPU, la contraseña se entra en la CPU que controla también el módulo de interfaz.

Una contraseña es válida sólo después de que se haya realizado un reset en la CPU del PLC. Para ello, en un sistema Multi-CPU hay que reinicializar la CPU n°. 1.

En el software de programación es posible establecer otra contraseña que controle el acceso a programas y datos. Mediante esta contraseña y la contraseña remota se logra una protección doble contra accesos no autorizados al PLC.

20.3.4 Posibilidades de control

En la memoria buffer de un módulo de interfaz, las direcciones siguientes contienen informaciones relativas a la comprobación de la contraseña (a partir de la página 20-38 encontrará usted una descripción detallada):

Dir. 8204 (200CH):	Valor predeterminado de entradas erróneas de contraseña hasta la interrupción de la conexión
Dir. 8205 (200DH):	Valor predeterminado de las entradas permitidas de contraseña desde la puesta en funcionamiento del módulo
Dir. 8955 (22FBH):	Número de accesos a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña correcta
Dir. 8956 (22FCH):	Información de cuántas veces se ha negado en acceso a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña errónea
Dir. 8959 (22FFH):	Número de activaciones de contraseña desde el corte de la conexión

Estas informaciones pueden ajustarse o comprobarse con el software GX Configurator-SC, un software de programación o con la secuencia de programa en el PLC.

20.3.5 Cuando la entrada de una contraseña resulta infructuosa

Si después de haber entrado la contraseña no es posible el acceso al PLC,

– asegúrese de que la contraseña introducida es la misma que la establecida en el sistema. Entre entonces la contraseña correcta.

– interrumpa la conexión con el PLC y establézcala de nuevo si la entrada X12 ya no está conectada debido a la entrada de una contraseña errónea. (Las entradas se describen en la sección 20.5.)

– compruebe si el módulo de interfaz avisa de que se ha producido un error. En tal caso están puestas las entradas XE o XF y parpadea el LED ERR. del módulo. En la memoria buffer del módulo se guarda también el estado del error.

Si se ha entrado la contraseña errónea varias veces sucesivamente, el módulo de interfaz interrumpe automáticamente la conexión con el dispositivo externo.
En este caso también se desconecta la entrada X12. En la dirección de la memoria buffer 8204 (200CH) se determina cuántas veces se puede entrar una contraseña errónea antes de que se interrumpa la conexión. Compruebe si la contraseña introducida coincide con la establecida, y entre a continuación la contraseña correcta.

Si se excede el número de entradas erróneas determinado en la dirección de la memoria buffer 8205 (200DH), la conexión se mantiene, pero - dependiendo de a qué interfaz esté conectado el módem, se pondrá la entrada XE o la XF y se conectará el LED ERR. del módulo. El comportamiento subsiguiente depende del protocolo de comunicación empleado:

– Cuando se intercambian los datos con el protocolo MC, en la dirección de la memoria buffer 602 (25AH) o en la 618 (26AH) se registra el código de error 7FE8H.

– En caso de una conexión con un PC y con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer, en este caso se registra el código de error 7FE8H en la dirección de memoria buffer 545 (221H).

La dirección de la memoria buffer 8205 (200DH) contiene el valor que determina cuántas veces puede entrarse una contraseña falsa desde la puesta en funcionamiento del módulo de interfaz (valor nominal). En la dirección de la memoria buffer 8956 (22FCH) (valor real) se cuenta cuántas veces ha tenido ello ya lugar.

En caso de un error relacionado con la entrada de la contraseña hay que borrar la dirección de la memoria buffer 8956 (22FCH). Este contador puede ponerse a "0" o bien con el GX Configurator-SC o bien escribiendo directamente en la dirección de la memoria buffer (22FCH).

INDICACIÓN

La iluminación del LED ERR. y la conexión de las entradas pueden ser señal de que alguien no autorizado está intentando obtener acceso al PLC.
En la página siguiente encontrará usted un ejemplo de programa que separa en tal caso el módem de la red telefónica.

20.3.6 Protección del PLC contra un acceso no autorizado

Si se entra repetidas veces una contraseña falsa, ello puede ser señal de que alguien no autorizado intenta acceder al PLC a través de la línea telefónica. En tal caso, el PLC tiene que interrumpir la conexión del módem con la línea telefónica.

Al llevar a cabo la parametrización del módulo de interfaz puede ajustarse el número de veces que se permite la entrada de una contraseña errónea. En el GX Configurator-SC estos ajustes se llaman *Remote password mismatch notification count* (dirección de la memoria buffer 8204 (200CH)) y *Remote password mismatch notification accumulated count* (dirección de la memoria buffer 8205 (200DH)). El significado de estos ajustes se describe en la página anterior y en la sección20.6.2.

Supervisión por parte de la secuencia de programa

La secuencia de programa del PLC debe supervisar siempre la entrada que indica un error en la interfaz a la que está conectado el módem. Cuando se conecta la entrada XE o XF (flanco ascendente) con una conexión de módem presente, la causa de ello podría ser una contraseña errónea.

Para comprobarlo, en caso de comunicación con el protocolo MC, evalúe el contenido de la dirección de la memoria buffer 602 (25AH) o 618 (26AH), y en caso de una conexión con el software de programación, el contenido de la dirección de memoria buffer 545 (221H). Si está registrado allí el código de error 7FE8H, ello significa que se ha entrado demasiadas veces una contraseña falsa y que hay que interrumpir la conexión poniendo la salida Y12.

Después de cortar la conexión hay que inicializar de nuevo el módem. Para ello, además de los comandos para una inicialización normal del módem, se prepara un registro de datos con datos para la inicialización que bloquea la recepción automática de datos (*No automatic receive*). De este modo se evita que un dispositivo externo establezca una conexión.

Si alguien no autorizado ha intentado obtener acceso al PLC, se trata de algo que hay que indicar en forma de aviso de error, con objeto de poder evitar anticipadamente otros posibles "ataques”.

Ejemplo de programa

Este ejemplo de programa ejecuta todos los pasos descritos con anterioridad y corta la conexión con el dispositivo externo cuando se excede el número ajustado de entradas erróneas de la contraseña. El módem está conectado a la interfaz CH1 y el módulo de interfaz ocupa las direcciones de entrada y de salida X/Y00 hasta X/Y1F.

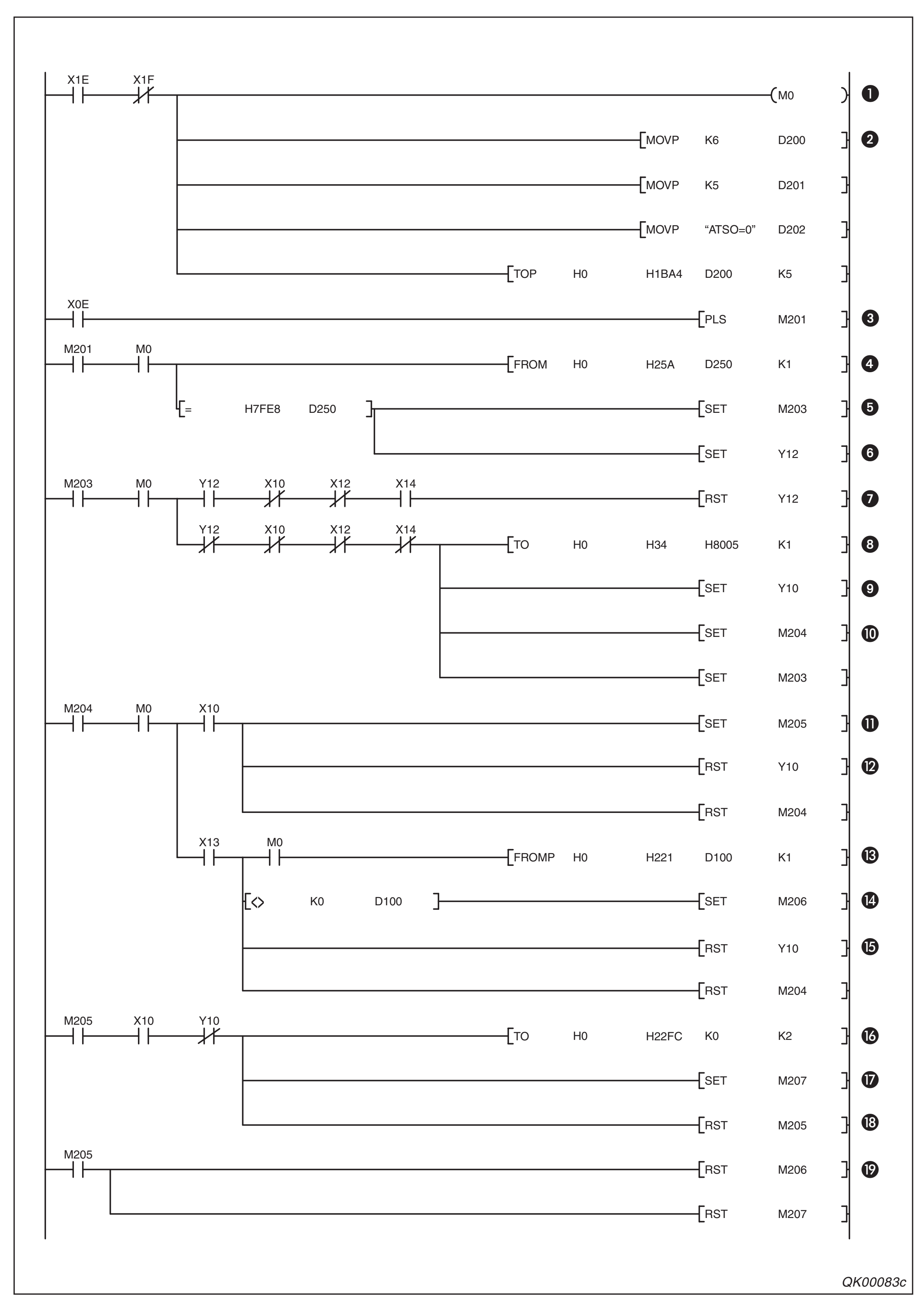


Fig. 20-16: *Ejemplo de programa para la protección contra accesos no autorizados*

❶ La marca M0 indica que el módulo está preparado (X1E) y no presenta errores (X1F).

❷ Los datos de inicialización que evitan la recepción automática de datos se guardan en la dirección 1BA4H de la memoria buffer. Así llevan el número de marco de datos 8005H.

❸ Cuando se presenta un error en la interfaz CH1, M201 se pone durante un ciclo.

❹ Se lee el código de error para CH1 y se guarda en el registro D250.

❺ Cuando D250 recibe el código de error 7FE8H, ello significa que se ha excedido el número permitido de entradas de contraseña falsas (ver página20-17), y entonces se pone la marca M203.

❻ Se ha puesto la salida Y12, y con ello se ha solicitado una interrupción de la conexión. Las entradas y salidas del módulo de interfaz se describen en la página 20-31.

❼ Y12 se restaura cuando por medio de la entrada X14 se indica que se ha cortado la comunicación.

❽ El módem se reinicializa con el marco de datos 8005H para evitar el establecimiento de la conexión por parte de un dispositivo externo (Sin recepción automática – *No automatic receive*).

❾ Con la salida Y10 se solicita la inicialización del módem.

❿ M204 indica que se ha solicitado la inicialización.

⓫ Después de la conclusión sin errores de la inicialización, el módulo de interfaz conecta X10. Con ello se pone M205.

⓬ La solicitud de inicialización se restaura después de que la inicialización haya tenido lugar con éxito.

⓭ El módulo de interfaz indica mediante X13 que se ha presentado un error durante la inicialización. En este caso, el código de error se lee del módulo.

⓮ Se pone M206 cuando había registrado un código de error.

⓯ La solicitud de inicialización Y10 se restaura también en caso de un error.

⓰ Después de la inicialización se registra el valor "0" en la dirección de la memoria buffer 8956 (22FCH), con lo que se borra el contador que registra la suma de todas las entradas falsas de contraseña.

⓱ M207 indica que se ha interrumpido la comunicación y se ha reinicializado el módem debido a la entrada de contraseñas falsas. Con esta marca puede conectarse por ejemplo una lámpara en un pupitre de mando o visualizarse un aviso de error en una unidad gráfica de control.

⓲ M205 servía para indicar que la inicialización se ha realizado sin errores y puede restaurarse ya.

⓳ Mediante una entrada se restauran M206 ("error al inicializar") y M207 ("intento de acceso no autorizado al PLC"). Esta entrada puede conectarse por ejemplo por medio de un pulsador de confirmación en un pupitre de mando.

20.4 La función de rellamada

El mantenimiento a distancia de un PLC del sistema Q de MELSEC resulta posible por medio de un módulo de interfaz, de un módem y de la red telefónica.
El módulo puede volver a llamar por sí mismo después de haber sido llamado anteriormente. De este modo es el propietario del PLC quien corre a cuenta de los gastos de teléfono originados por la conexión telefónica que se establece después.

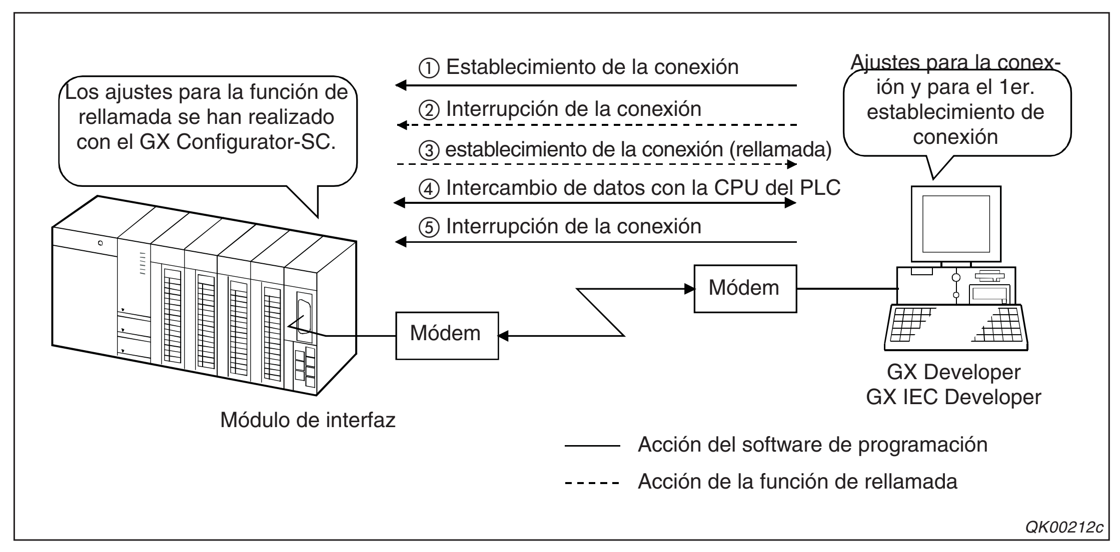


Fig. 20-17: *El módulo de interfaz llama de vuelta despúes de haber recibido una llamada*

Con la función de rellamada, un módulo de interfaz puede llamar a un número fijo, a número variable o a uno de 10 números establecidos previamente.

Preparación de la comunicación con la función de rellamada

La función de rellamada se ajusta con el software GX Configurator-SC. Los ajustes se transmiten después al módulo.

Antes del intercambio de datos hay que inicializar el módem conectado al módulo de interfaz. La entrada X10 indica la conclusión de la inicialización (ver página 4-1).

El paso siguiente sale también del dispositivo externo. En ***Transfer setup*** (configuración de la conexión) del software de programación se ajusta el acceso al PLC mediante un módulo de interfaz, y seguidamente se establece la conexión con el módem.

La rellamada tiene lugar automáticamente. La entrada X12 indica que ha tenido lugar un intercambio de datos.

20.4.1 Indicaciones en torno a la función de rellamada

- Ajuste el módem del dispositivo externo a "Auto” (recepción automática).
- Siempre se llama al último que ha llamado.

  La conexión se interrumpe de nuevo después de que la herramienta de programación ha establecido la conexión, y el módulo de interfaz marca el número telefónico de quien había llamado. Si durante esta breve interrupción llama otro dispositivo y desea también una rellamada, el módulo de interfaz interrumpe la rellamada del primer dispositivo y marca el número del último.

- Si en el software de programación se ha seleccionado la opción ***Callback connection (during designated number)*** [solicitud de rellamada (mientras número asignado)] en el cuadro de diálogo ***Connect Line***, en el otro dispositivo que llama al mismo PLC hay que ajustar la opción ***Callback reception waiting*** [esperando rellamada].

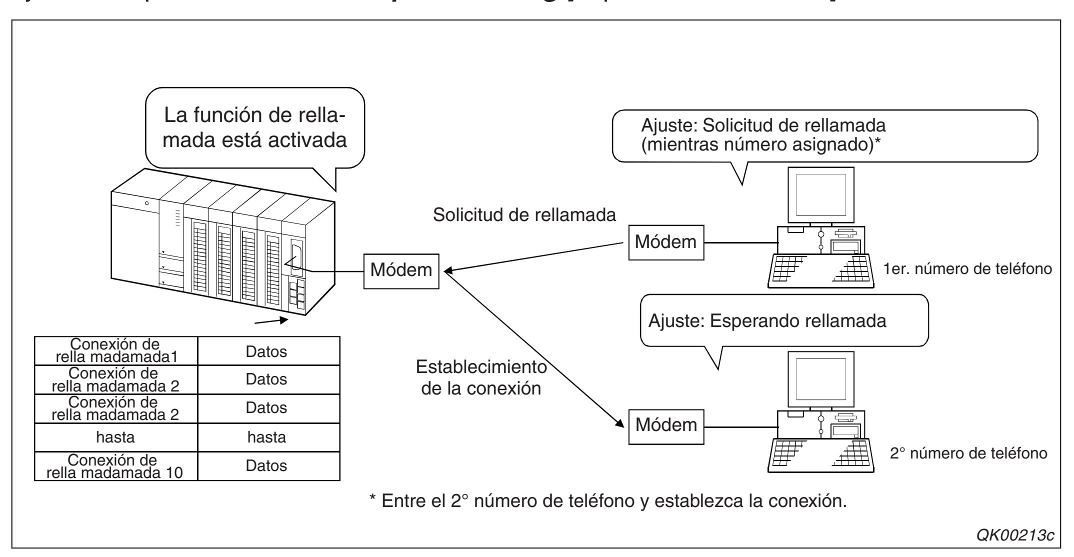


Fig. 20-18: *Con esta configuración de sistema hay que observar los ajustes para el establecimiento de la conexión*

- Si se produce un error durante la rellamada, en el software de programación se indicará un error. Siga en tal caso las indicaciones del aviso correspondiente.
  Durante una conexión a través de módem, en el PLC tienen que estar conectadas las entradas X10 (módem inicializado) y X12 (conexión establecida). El estado del módem puede comprobarse también evaluando la dirección de memoria buffer 546 (222H) en la secuencia de programa o con el GX Configurator-SC.
- Ajustes adicionales en el software de programación

  Si se presentan problemas con la función de rellamada, compruebe los ajustes para los tiempos de espera.
  En el GX Developer, haga clic primero en ***Tools*** y luego en ***Options***. En el cuadro de diálogo que se muestra entonces, haga clic en la tarjeta de registro ***TEL***.

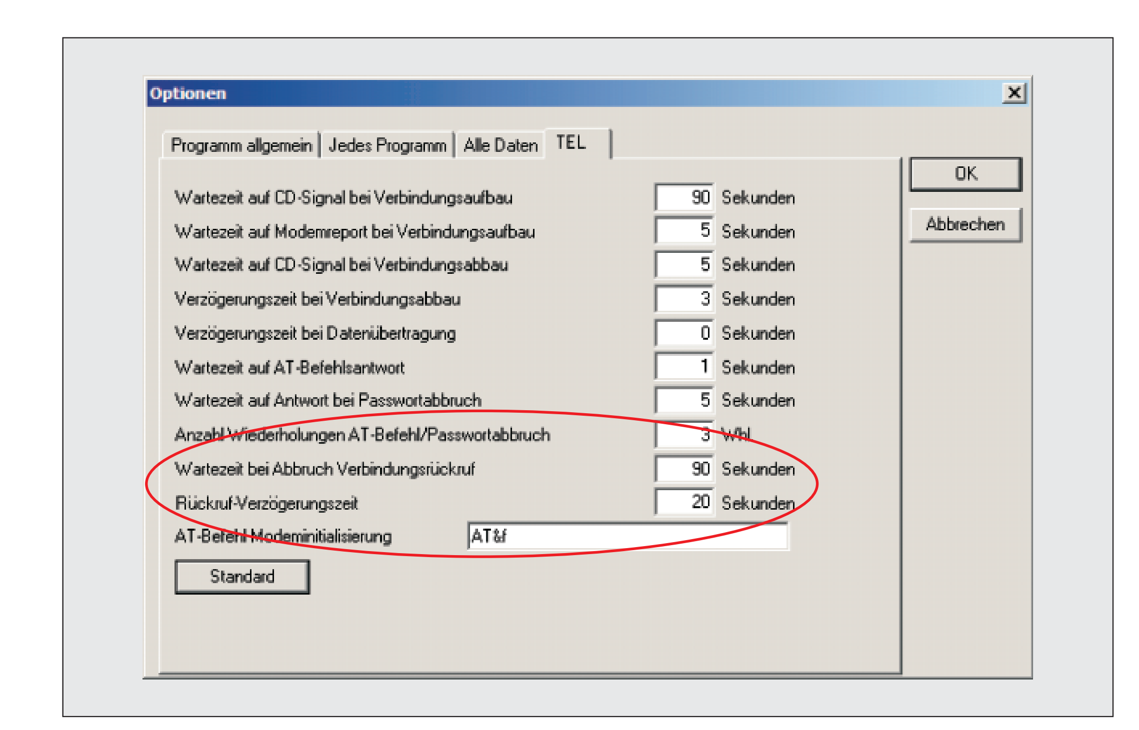


Fig. 20-19: *En la tarjeta de registro TEL del cuadro de diálogo Options es posible realizar ajustes para un módem*

– ***Line callback cancel wait time***
  Se trata del tiempo que se espera a la interrupción de la conexión por parte del quien llama después del envío de una respuesta a una solicitud de rellamada.
  Si la conexión no se interrumpe dentro de ese tiempo, el módulo de interfaz finaliza la conexión y la función de rellamada.

  Rango de ajuste: entre 1 y 180 segundos, preajuste: 90 s

– ***Callback delay time***
  Se trata del tiempo que transcurre entre la interrupción de la conexión después de la llamada de la herramienta de programación y la rellamada del PLC.

  Rango de ajuste: entre 1 y 999 segundos, preajuste: 20 s

INDICACIÓN

El capítulo 23 (diagnóstico de errores) contiene descripciones de errores que pueden presentarse con la comunicación a través de un módem, explica su causa y da indicaciones para la eliminación de los mismos.

20.4.2 Ajustes para la función de rellamada en el GX Configurator-SC

Para la parametrización de la función de rellamada, abra en el software GX Configurator-SC el cuadro de diálogo ***modem function system setting*** (configuración de sistema de módem).

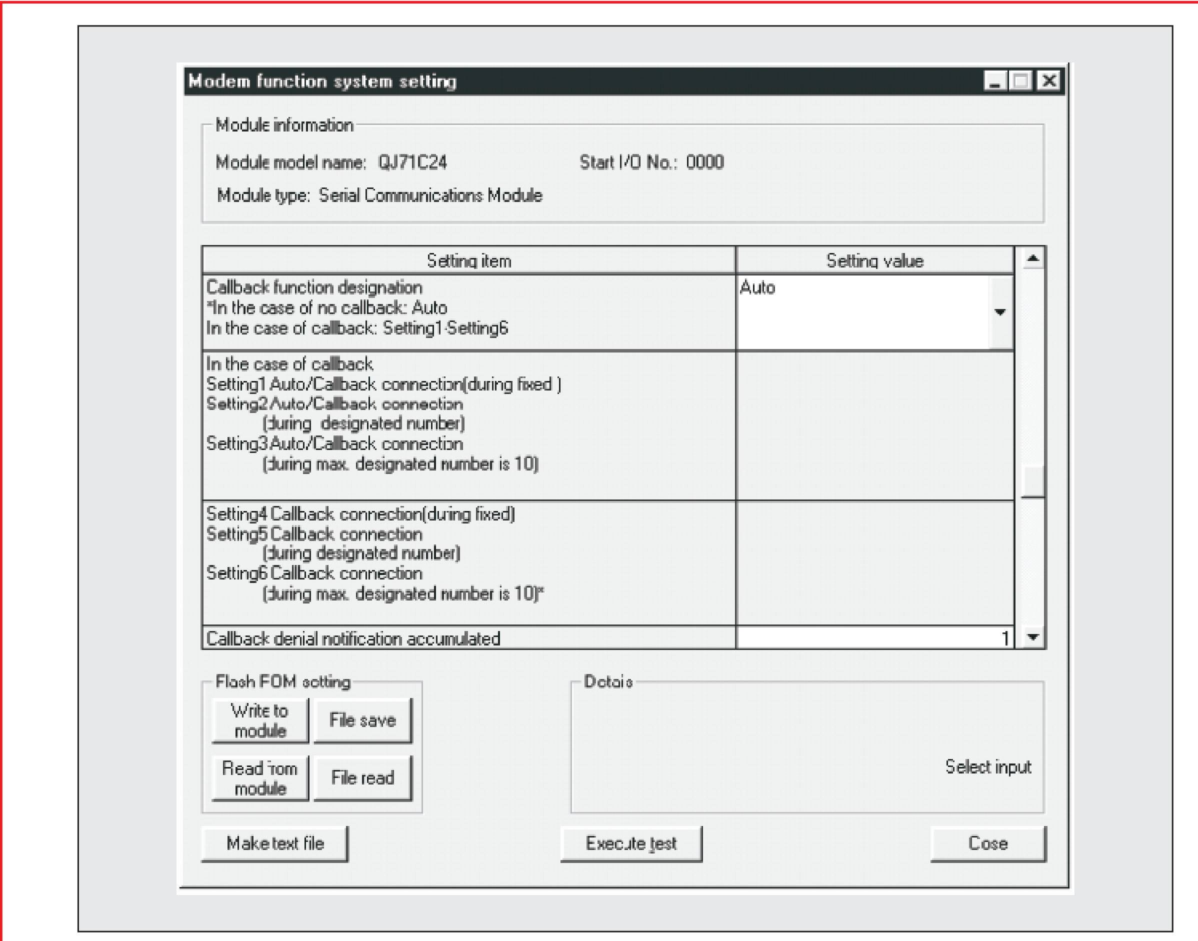


Fig. 20-20: *En este cuadro de diálogo se llevan a cabo todos los ajustes necesarios para la función de rellamada*

Descripción de las posibilidades de ajuste

- ***Callback function designation***

  Mediante el contenido de este campo se establece si se realizan rellamadas, y cómo. Este ajuste se guarda en el módulo de interfaz, en la dirección de memoria buffer 8193 (2001H). El valor entrado allí se indica en paréntesis angulares.

  – ***Auto*** [0H]
  La función de rellamada está conectada cuando se ajusta ***Auto***. La intercambio de datos entre el módulo de interfaz (módem) y la herramienta de programación resulta posible después de que ésta haya establecido una conexión.

  Los tres primeros ajustes son una combinación de "Auto" y de un método de rellamada. "Auto" significa que el módulo de interfaz no tiene que ocuparse de la conexión, y no realiza ninguna rellamada. Estos ajustes pueden empelarse por ejemplo para comprobar la conexión.

  – ***Setting 1 Auto/Callback connection (during fixed)*** [9H] y
  Setting 2 Auto/Callback connection (during designated number) [BH]
  Con estos dos ajustes, el establecimiento de la conexión se lleva a cabo tal como se ha descrito arriba para el ajuste ***Auto***. No se lleva a cabo ninguna rellamada.

– ***Setting 3 Auto/Callback connection (during max. designated number is 10)*** [FH]
(Ajuste 3: conexión de autorellamada a un máx. de 10 números de teléfono)

En el ajuste ***Setting 6 Callback connection ...***, un módulo de interfaz puede marcar un máximo de 10 números de teléfono para la rellamada (ver página 20-28).
Si se ajusta ***Setting 3 Auto/Callback connection...***, entonces se supervisan esos 10 números de teléfono, pero no tiene lugar ninguna rellamada. Quien llama comunica el número al que hay que rellamar al establecer la conexión.
Si este número de teléfono está guardado en el módulo de interfaz entre los datos de las conexiones de rellamada, el módulo de interfaz mantiene entonces la conexión y la herramienta de programación puede entonces intercambiar datos con la CPU del PLC. El módulo de interfaz interrumpe la conexión si el número de teléfono comunicado no está guardado en el módulo.

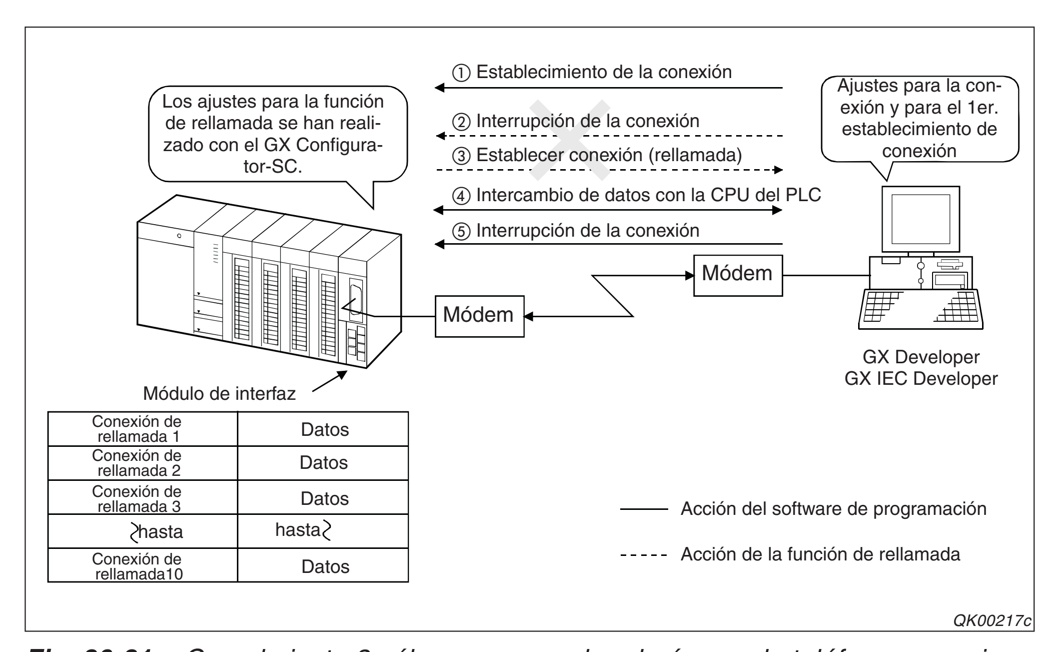


Fig. 20-21: *Con el ajuste 3 sólo se comprueba el número de teléfono comunicado por quien llama, pero el módulo de interfaz no marca ese*

– ***Setting 4 Callback connection (during fixed)*** [1H]
(Ajuste 4: Conexión de rellamada a un número de teléfono fijo)

Con este ajuste, el módulo de interfaz marca siempre el mismo número después de una llamada de una herramienta de programación. Este número está guardado en el módulo de interfaz en los datos para la conexión de rellamada 1, junto con otras informaciones relativas a esa conexión. En este caso, quien realiza la llamada no tiene que comunicar ningún número de teléfono.

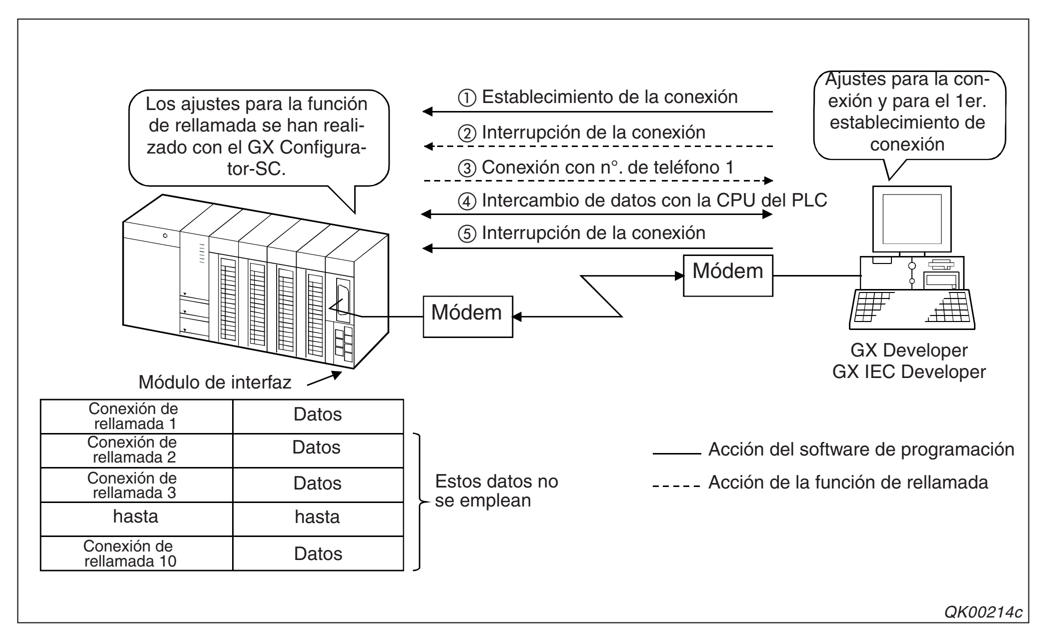


Fig. 20-22: *Después de una llamada, para una rellamada el módulo de interfaz marca siempre el primer número memorizado*

– ***Setting 5 Callback connection (during designated number)*** [3H]
(Ajuste 5: Conexión de rellamada a un número de teléfono indicado)

El número de teléfono al que ha de llamar el módulo de interfaz se lo comunica al módulo el software de programación mientras que se establece la conexión. Los ajustes para la conexión, el procedimiento al marcar etc. se toman de los datos para la rellamada 1.
Si la herramienta de programación no indica ningún número de teléfono para la rellamada, también se tomará éste de los datos para la conexión de rellamada 1. (Por esta razón no es estrictamente necesario un ajuste de estos datos.)

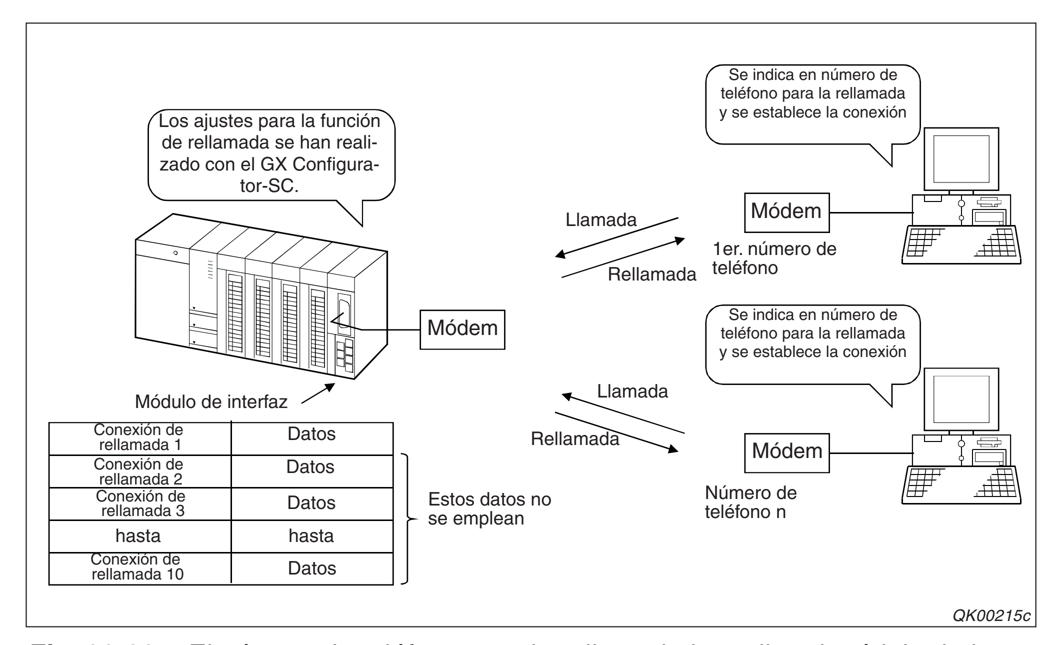


Fig. 20-23: *El número de teléfono para la rellamada lo recibe el módulo de interfaz del dispositivo que llama*

– ***Setting 6 Callback connection (during max. designated number is 10)*** *[7H]*
(Ajuste 6: conexión de rellamada a un máx. de 10 números de teléfono)

En este modo, el módulo de interfaz puede llamar a un máximo de 10 números de teléfono. Durante el establecimiento de la conexión, quien llama le comunica su número de teléfono al módulo de interfaz. Si éste concuerda con uno de los hasta 10 números guardados en el módulo, el módulo de interfaz realiza la rellamada.
Observe que para todas las 10 conexiones se emplean los ajustes para el establecimiento de la conexión, como p. ej. el procedimiento de llamada, de la conexión de rellamada 1. De los datos de las conexiones de rellamada 2 a 10 sólo se toma el número de teléfono.
El módulo de interfaz interrumpe la conexión y no realiza rellamada alguna si el número de teléfono comunicado no está guardado en el módulo.

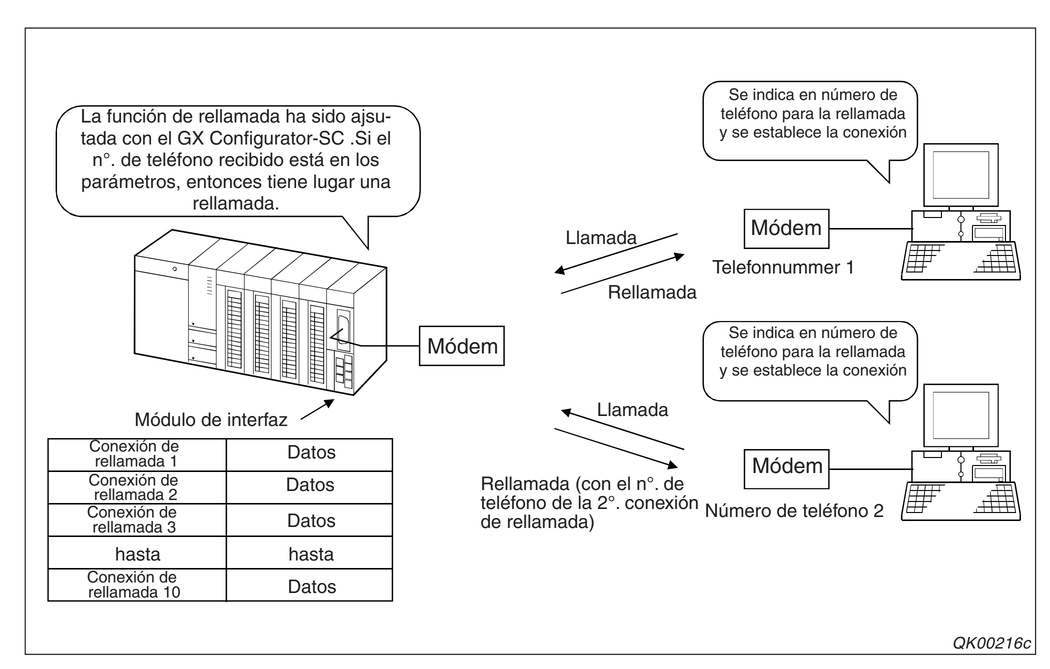


Fig. 20-24: *Es posible rellamar a un máximo de 10 números diferentes*

Compatibilidad con los ajustes en el GX Developer o GX IEC Developer

Para acceder a la CPU del PLC con un software de programación, hay que ajustar la conexión en el GX Developer o GX IEC Developer (ver página 20-6). Si, en el cuadro de diálogo ***Transfer setup*** (configuración de conexión) se hace clic en el botón ***Line Connected (Q/A6TEL, C24)***, se abre el cuadro de diálogo ***Connect line*** (línea de conexión).

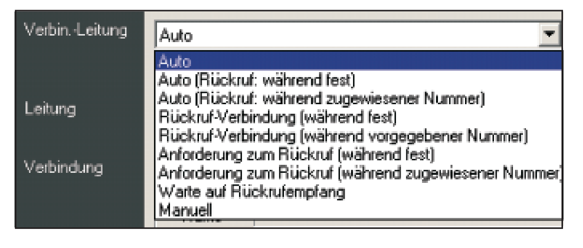


Fig. 20-25:
*En el campo de entrada **Connect line** del cuadro de diálogo Transfer **setup es posible** elegir el modo de establecer una conexión.*

El ajuste aquí tiene que corresponderse con el ajuste del módulo de interfaz para que sea posible establecer una conexión entre los dos dispositivos. La tabla siguiente muestra las posibles combinaciones.

Ajuste en el GX Configurator-SC	**Ajuste en GX Developer o GX IEC Developer**								
	❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾
Auto	●								●
Setting 1 *Auto/Callback connection (during fixed)*		●		●		●		●	
Setting 2 *Auto/Callback connection (during designated number)*		●	●	●	●	●	●	●	
Setting 3 *Auto/Callback connection (during max. designated number is 10)*			●		●		●	●	
Setting 4 *Callback connection (during fixed)*				●		●		●	
Setting 5 *Callback connection (during designated number)*				●	●	●	●	●	
Setting 6 *Callback connection (during max. designated number is 10)*					●		●	●	

Tab. 20-5: *Posibilidades de combinación de los ajustes*

●: Es posible el establecimiento de una conexión.

Claves de los ajustes en GX Developer o GX IEC Developer

❶ Auto
❷ Auto (Callback: during fixed)
❸ Auto (Callback: during designated number)
❹ Callback connection (during fixed)
❺ Callback connection (during designated number)
❻ Callbak request (during fixed)
❼ Callbak request (during designated number)
❽ Callback reception waiting
❾ Manual

20.4.3 Posibilidades de control

En la memoria buffer de un módulo de interfaz, las direcciones que se indican a continuación contienen información relativa a la función de rellamada (ver también página 20-39):

Dir. 8944 (22F0H): Número rellamadas realizadas
Dir. 8945 (22F1H): Número de rellamadas rechazadas
Dir. 8946 (22F2H): Número de conexiones con una herramienta de programación ("Auto”)
Dir. 8947 (22F3H): Número de conexiones erróneas con una herramienta de programación
Dir. 8948 (22F4H): Número de rellamadas no realizadas debido a una nueva solicitud de rellamada

Estas informaciones pueden comprobarse con el software GX Configurator-SC, un software de programación o con la secuencia de programa en el PLC.

20.4.4 Cuando el módulo de interfaz no realiza la rellamada

Si se excede el número permitido de rellamadas rechazadas, dependiendo de la interfaz a la que está conectado el módem se pone la entrada XE o la XF y se conecta el LED ERR. del módulo. Al mismo tiempo se registra el código de error 7FE9H en la dirección de la memoria buffer 545 (221H).

La dirección de la memoria buffer 8194 (2002H) contiene el valor que determina cuántas veces puede rechazarse una rellamada desde la puesta en funcionamiento del módulo de interfaz (valor nominal). En la dirección de la memoria buffer 8945 (22F1H) (valor real) se cuenta cuántas veces ha tenido ello ya lugar.

Se rechazan rellamadas cuando por ejemplo no son correctos los ajustes para las conexiones. Si se ha excedido el número ajustado de rellamadas rechazadas,

– compruebe los ajustes de la función de rellamada en el módulo de interfaz
– compruebe también los ajustes en el software de programación.
– borre el contador que registra la suma de las rellamadas rechazadas entrando con el GX Configurator-SC o con la secuencia de programa el valor "0" en la dirección de la memoria buffer 8945 (22F1H).

Después de ello, se puede llamar de nuevo al PLC o al módem y solicitar una rellamada.

20.5 Señales de entrada y de salida en la CPU del PLC

Un módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC intercambia señales con la CPU del PLC a través de un nivel E/S. Una sinopsis de todas las entradas y salidas puede encontrarse a partir de la página 4-1. La denominación "Entrada” y "Salida” vale desde el punto de vista de la CPU del PLC.

En este manual, las entradas y salidas se direccionan como si el módulo de interfaz estuviera instalado en el slot "0" de la unidad base principal, ocupando así la dirección de inicio de E/S X/Y0. Si el módulo de interfaz esté montado en otro slot, emplee por favor las direcciones de E/S correspondientes.

Al conectar un módem, las entradas X10 hasta X16 y las salidas Y10 hasta Y12 y Y14 sirven para el intercambio de datos con la CPU del PLC.

Entrada	Significado	Descripción
X10	Inicialización del módem finalizada	Esta entrada indica que la inicialización del módem se ha realizado sin errores.
X11	Conexión del módem con la red telefónica	Esta entrada estápuesta mientras el módem marca un número de teléfono para establecer la conexión deseada.
X12	Conexión del módem establecida	Esta entrada se pone cuando el módulo de interfaz está conectado con un dispositivo externo a través de un módem y de la red telefónica. Para ello es indiferente cuál de las dos partes ha iniciado el establecimiento de la conexión. Con la entrada conextada es posible el intercambio de datos con un dispositivo externo. No es posible ejecutar la función de notificación.
X13	Inicialización de módem o establecimiento de conexión finalizada con errores	Esta entrada se pone cuando se ha producido un error al inicializar el módem o al establecer una conexión. Al mismo tiempo, en la dirección de memoria buffer 545 (221H) se registra un código de error que contiene informaciones acerca de la causa del error.
X14	El módem se ha separado de la red telefónica sin errores	Con esta entrada se indica que se ha cortado la conexión y que ya no es posible ninguna comunicación más.
X15	Se ha realizado la notificación sin errores	Esta entrada se conecta después de haber transmitido un mensaje de texto (notificación).
X16	Error al notificar	Esta entrada se pone cuando se ha producido un error al transmitir un mensaje de texto. La causa de error puede determinarse mediante la evaluación del código de error, el cual, en este caso, se registra en la dirección de memoria buffer 545 (221H).

Tab. 20-6: *Estas entradas en el PLC muestran el estado del módem*

INDICACIÓN

Al realizar el ajuste de los parámetros con el GX Configurator-SC se dispone de la posibilidad de desconectar la indicación de estado mediante las entradas X10 hasta X16. Estas entradas ya no tienen entonces las funciones descritas arriba. Si las entradas se evalúan en la secuencia de programa del PLC, entonces es estrictamente necesario activar las entradas X10 hasta X16. Ello se corresponde también con el ajuste previo.

Salida	Significado	Descripción
Y10	Inicialización de módem	Con esta salida se solicita la inicialización del módem conectado. Con la inicialización se le transmiten al módem los ajustes necesarios antes del intercambio de datos..Estos parámetros tienen que ser guardados en el módulo de interfaz antes de la inicialización del módem o bien por la secuencia de programa del PLC o con el GX Configurator-SC.
Y11	Establecimiento de una conexión de módem	Despúes de poner esta salida, el módem establece una conexión con el módulo de interfaz a través de la red telefónica. Los datos para esta conexión tienen que haber sido guardados antes en el módulo de interfaz por la secuencia de programa del PLC o por el GX Configurator-SC. Si el módem no ha sido inicializado aún, se lleva a cabo una inicialización antes de establecer la conexión.
Y12	Corte de la comunicación de módem	Después del intercambio de datos, la conexión puede cortarse poniendo esta salida.
Y14	Enviar mensaje de texto a un pager (función de notificación)	Si se desconecta la salida, se le envía al pager un mensaje de texto. Esta salida está puesta en el funcionamiento normal. De este modo, por ejemplo, es posible notificar al personal de mantenimiento en caso de una parada de la CPU del PLC. El texto que se desea enviar tiene que haber sido guardado en el módulo de interfaz antes de la restauración de la salida por parte de la secuencia de programa del PLC o por el GX Configurator-SC.

Tab. 20-7: *El módem puede controlarse con estas salidas*

20.6 Memoria buffer

En esta sección se describen las direcciones de la memoria buffer que están relacionadas con la comunicación a través de un módem. Una sinopsis de la totalidad de la memoria búfer se encuentra en la sección .

20.6.1 Ocupación de la memoria buffer al conectar un módem

Dirección 46 (2EH): Interfaz a la que está conectado el módem

En esta dirección de memoria buffer se registra a qué interfaz está conectado un módem o un adaptador de RDSI.

0: No hay ningún módem conectado al módulo de interfaz
1: En la interfaz CH1 hay conectado un módem o un adaptador de RDSI
2: En la interfaz CH2 hay conectado un módem o un adaptador de RDSI

Dirección 47 (2FH): Activar función de notificación

Al desconectar la salida Y14 es posible enviar un mensaje de texto a un receptor móvil de señales de llamada. El contenido de la dirección de memoria buffer 47 (2FH) indica si esta función está activada.

0: No tiene lugar ninguna notificación
1: La función de notificación está activada

Dirección 48 (30H): Número de repeticiones al establecer una conexión

Si el módem no ha podido establecer una conexión para el intercambio de datos con el dispositivo externo o para la notificación, volverá a marcar el número después de tiempo de espera (ver abajo) e intentará establecer de nuevo una conexión. En esta dirección de memoria buffer se registra cuántas veces se ha de repetir el intento de establecer una conexión.

Rango de ajuste: de 1 hasta 5
Ajuste previo: 3 (Este es también el valor recomendado. En total se intenta cuatro veces establecer una conexión: Una vez en cualquiera de los casos + tres repeticiones)

Dirección 49 (31H): Intervalo de las repeticiones al establecer la conexión

La dirección de memoria buffer 49 (31H) contiene el valor para el tiempo que ha de transcurrir entre dos intentos por establecer una conexión.

Rango de ajuste: entre 90 y 300 [segundos]
Ajuste previo: 180 [s] (Este es también el valor recomendado.)

Dirección 50 (32H): Tiempo de supervisión para la inicialización y el establecimiento de la conexión

El valor registrado en esta dirección de memoria buffer, en la unidad "segundos”, tiene dos significados:

– Tiempo de espera hasta la conclusión de la inicialización del módem o del adaptador de RDSI
– Tiempo de espera después del cual se considera que ha fracasado un establecimiento de conexión o una notificación cuando el dispositivo externo no responde

Rango de ajuste: entre 1 y 60 [segundos]
Ajuste previo: 60 [s] (Este valor es el recomendado y no conviene modificarlo.)

La figura siguiente muestra la relación entre los contenidos de las direcciones de memoria buffer 48 (30H), 49 (31H) y 50 (32H). Para este ejemplo no se han modificado los ajustes previos:

- Número de repeticiones al establecer una conexión: 3
- Intervalo de las repeticiones al establecer la conexión: 180 s
- Tiempo de supervisión para la inicialización y el establecimiento de la conexión: 60 s

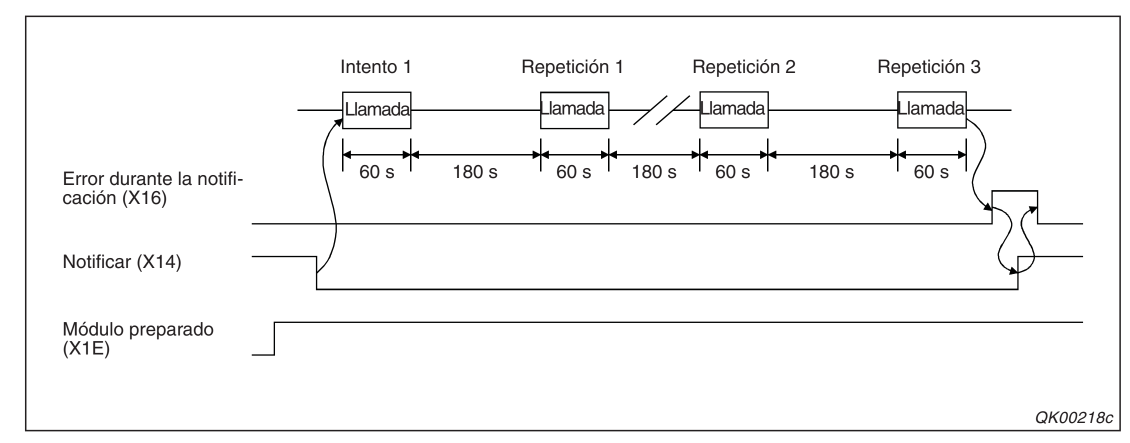


Fig. 20-26: *En este ejemplo, la función de notificación se interrumpe en caso de cuatro intentos fallidos por establecer una conexión.*

Dirección 51 (33H): Número de repeticiones al inicializar un módem

En esta dirección de memoria buffer se indica cuántas veces ha de repetirse la inicialización de un módem cuando han fracasado los intentos de previos.

Rango de ajuste: de 1 a 5 repeticiones
Ajuste previo: 3

Dirección 52 (34H): Número de registro de los datos para la inicialización

Al solicitar la inicialización del módem se indica también dónde están guardados los datos de la inicialización.

0: Los datos de la inicialización se entregan en un marco de datos
7D0H hasta 801FH: n°. de datos para la inicialización

Dirección 53 (35H): Número de registro de los datos para la conexión

En el módulo de interfaz se guardan los datos para una conexión, tales como por ejemplo el número de teléfono y el procedimiento de llamada.

Rango de ajuste: BB8H hasta 801FH

Dirección 54 (36H): Establecer conexión GX Developer o GX IEC Developer

En esta dirección de memoria buffer se establece si puede acceder a la CPU del PLC un PC con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer.

En el software de programación también tiene que estar configurada la ruta de acceso a través de módem y de módulo de interfaz (ver página 20-6).

0: No es posible una programación a través del módem.
1: Es posible una programación a través del módem.

Dirección 55 (37H): Tiempo de espera para la interrupción de la conexión

El valor registrado en esta dirección de memoria buffer indica el tiempo después del que se interrumpe una conexión cuando entre el módulo de interfaz y un dispositivo externo ya no tiene lugar comunicación alguna.
El módulo de interfaz finaliza la conexión automáticamente después de que ha transcurrido el tiempo de espera. Se restablecen las entradas X10 y X12.

INDICACIÓN Una conexión telefónica se mantiene también cuando se detiene la CPU del PLC de la estación local (el PLC en el que está instalado el módulo de interfaz). Esto puede suceder o bien debido a un error en la CPU o debido a una entrada en el dispositivo externo con la que se mantiene la conexión telefónica (la entrada X12 está en este caso conectada cuando se detiene la CPU.)
Si se ajusta un tiempo de espera largo, con objeto de reducir gastos telefónicos hay que tomar medidas para interrumpir la conexión después de la transmisión de los datos y en caso de una parada de la CPU del PLC.

0: Tiempo de espera infinito (no se interrumpe la conexión)
de 1 a 120 [minutos]: Tiempo de espera desde el final de la comunicación hasta el corte de la conexión

Dirección 56 (38H): Control mediante señales RS/CS

Se determina si se emplean señales RS/CS para el control del intercambio de datos entre el módulo de interfaz y el módem o del adaptador RDSI (ver página 20-8).
El ajuste se refiere sólo a la interfaz a la que está conectado el módem. El control de la transmisión de la otra interfaz, no conectada con un módem, tiene lugar a través de las direcciones de memoria buffer 147 (93H) y 307 (133H).

0: Sin control mediante señales RS/CS
1: Permitir el control mediante señales RS/CS

Dirección 545 (221H): Código de error durante el funcionamiento de un módem

Si se presenta un error durante el funcionamiento de un módem, en la dirección de la memoria buffer 545 (221H) se registra un código de error. En el capítulo 23 puede hallar usted indicaciones para el diagnóstico de errores.

0: Sin errores
≠0: código de error

Dirección 546 (222H): Estado del módem

La dirección de la memoria buffer 546 (222H) contiene informaciones codificadas relativas al estado del módem (ver página 4-12).

Dirección 547 (223H): Número de los registros de datos para conexiones

En un módulo de interfaz es posible guardar datos hasta para 30 conexiones en la Flash-EPROM. En la dirección de memoria buffer 547 (223H) se indica cuántos registros de datos (o entradas) hay guardados ya en el módulo de interfaz.

Direcciones 548 (224H) y 549 (225H): Información de qué registros de datos para conexiones hay guardados

Los hasta 30 registros de datos para conexiones que pueden guardarse en la Flash-ROM de un módulo de interfaz están numerados de 3000 (BB8H) a 3029 (BD5H). En las direcciones de memoria buffer 548 (224H) y 549 (225H) hay siempre un bit que indica si hay datos guardados bajo los números de registro correspondientes.

Bit = "0": Para esta entrada no hay datos registrados.
Bit = ”1": Para esta entrada hay datos registrados.

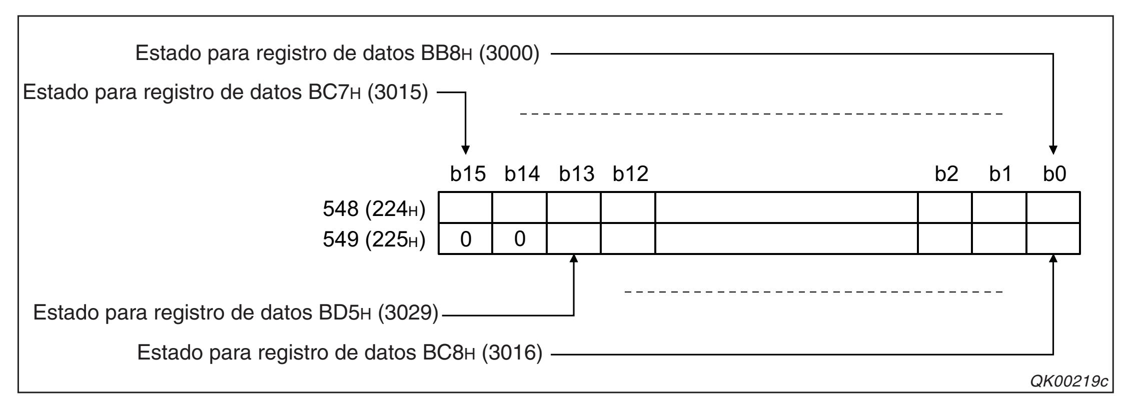


Fig. 20-28: *Los bits de las direcciones de la memoria buffer 548 (224H) y 549 (225H) indican qué registros de datos están guardados.*

Dirección 550 (226H): Número de los registros de datos registrados para la inicialización

En la Flash-EPROM de un módulo de interfaz es posible guardar hasta 30 registros de datos para la inicialización. En la dirección de memoria buffer 550 (226H) se indica cuántos registros de datos (o entradas) hay guardados ya en el módulo de interfaz.

Direcciones 551 (22AH) hasta 552 (228H): Información de qué registros de datos para inicializaciones hay guardados

Los hasta 30 registros para inicializaciones de datos que pueden guardarse en la Flash-ROM de un módulo de interfaz están numerados de 2500 (9C4H) hasta 2529 (9E1H). En las direcciones de memoria buffer 551 (224H) y 552 (228H) hay siempre un bit que indica si está guardado el registro de datos correspondiente.

Bit = "0": Este registro de datos está guardado.
Bit = ”1": Este registro de datos no está guardado.

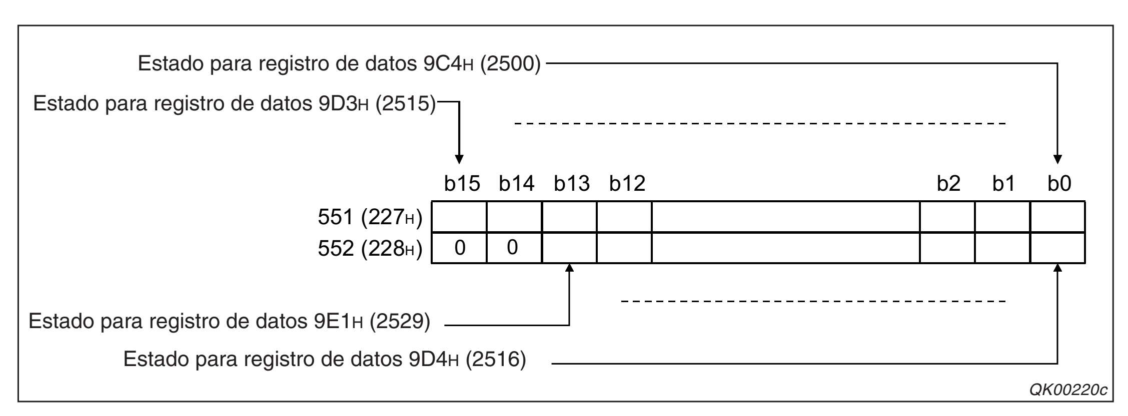


Fig. 20-27: *Los bits de las direcciones de la memoria buffer 551 (227H) y 552 (228H) indican qué registros de datos están guardados.*

Dirección 553 (229H): Número de notificaciones realizadas

En esta dirección de memoria buffer se registran las veces que un módulo de interfaz ha transmitido un mensaje de texto a un pager.

Como número máximo puede guardarse el valor 32767. Este valor se mantiene aunque se produzcan después más notificaciones.

El contenido de la dirección de memoria buffer 554 (229H) puede modificarse dentro del rango de 0 hasta 32767.

Direcciones 554 (22AH) hasta 570 (23AH): Rangos de memoria para la función de notificación

Los datos de conexión de las últimas cinco notificaciones se registran en el rango de memoria de 554 (227H) a 570 (23AH). Para ello se guarda para cada notificación el número del registro de datos que se empleó para la conexión.

Los datos de las notificaciones realizadas en último lugar se registran en el rango de memoria 1, el rango de memoria 2 contiene los datos de la penúltima notificación, y así sucesivamente.

En caso de una nueva notificación, los datos se desplazan y se borra el contenido anterior del rango de memoria 5. Cada una de las direcciones de memoria buffer puede tener los contenidos siguientes:
0: No se ha enviado ningún mensaje
BB8H hasta BD5H, 8001H hasta 801FH: Número del registro de datos de la conexión

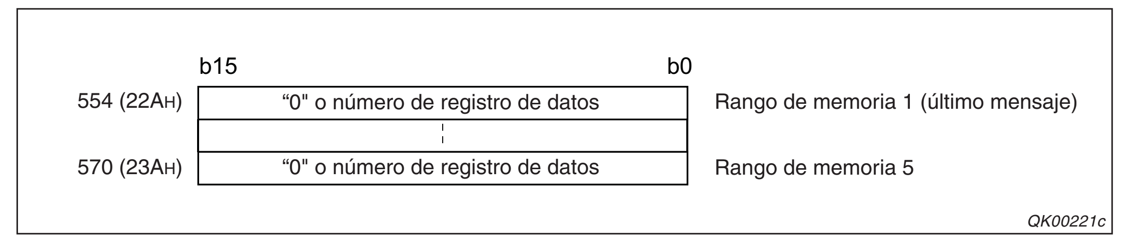


Fig. 20-29: *Se guardan los 5 últimos mensajes enviados.*

Direcciones 6912 (1B00H) hasta 8182 (1FF6H):

Los datos definidos por el usuario que se guardan en la memoria buffer del módulo de interfaz en el rango de 6912 (1B00H) hasta 8182 (1FF6H) se numeran de 8001H a 801FH. Estas entradas pueden contener datos para la inicialización del módem, para una conexión o para marcos de datos (ver también las secciones 14.5.1 y 14.5.2).

Tipo de datos		Memorización en el módulo de interfaz	Número de los registros
Datos para la inicialización de un módem	Comandos de inicialización predefnidos	Flash-EPROM	7D0H hasta 7DDH (2000 hasta 2013)
	Comandos de inicialización definidos por el usuario	Flash-EPROM	9C4H hasta 9E1H (2500 hasta 2529)
		Memoria buffer	8001H hasta 801FH (-32767 hasta -32737)
Datos para conexiones	Datos definidos por el usuario	Flash-EPROM	BB8H hasta BD5H (3000 hasta 3029)
		Memoria buffer	8001H hasta 801FH (-32767 hasta -32737)

Tab. 20-8: *Los datos defnidos por el usuario registrados en la memoria buffer llevan por principio los números 8001H hasta 801FH*

A partir de la página 20-54 se describe detalladamente el rango de memoria buffer 6912 (1B00H) hasta 8182 (1FF6H). Allí se explica también cómo se entran allí los datos para la inicialización del módem.

Dirección 8199 (2007H): Inicialización automática del módem

Mediante el GX Configurator-SC se establece aquí si el módem conectado se inicializa automáticamente cuando se pone en marcha el módulo de interfaz.

0: Sin inicialización automática
1: Inicialización automática

Dirección 8200 (2008H): Ignorar señal DSR durante la inicialización

Mientras que tiene lugar la inicialización del módem puede desconectarse la evaluación de la señal DSR (ver página 20-10). El intercambio de datos entre el módem y el módulo de interfaz se lleva a cabo sin o con señal DSR, conforme a los ajustes, después de la inicialización. El contenido de la dirección de memoria buffer 8200 (2008H) viene determinado por la parametrización en GX Configurator-SC:

0: Se evalúa la señal DSR durante la inicialización.
1: Se evalúa la señal DSR durante no nicialización.

La señal DSR no se tiene en cuenta durante la inicialización. Si el módem no controla la señal DSR hay que ajustar el valor "1".

Dirección 8201 (2009H): Indicación de estado mediante las entradas X10 a X16

Las entradas X10 hasta X16 pueden desactivarse y entonces ya no indican el estado del módem o de las funciones. La indicación de estado mediante las entradas tiene que estar conectada cuando se evalúan estas entradas en la secuencia de programa. Ello se corresponde también con el ajuste previo que no se debe modificar.

0: No se conectan las entradas X10 a X16.
1: Se conectan las entradas X10 a X16.

Dirección 8202 (200AH): Tiempo de espera para una notificación

En esta dirección de la memoria buffer se registra el tiempo en la unidad "segundos" que se espera entre el final de una notificación y el comienzo de la siguiente notificación (intervalo entre las notificaciones). El ajuste requerido puede determinarse a menudo sólo mediante ensayos después de la puesta en funcionamiento del módem.

Rango de ajuste: 0000H (ningún tiempo de espera) hasta FFFFH

Dirección 8206 (200EH): Tiempo de espera para la interrupción de la conexión

Al enviar datos con la función de monitor (cap. 19) se transmiten datos de la CPU del PLC a un dispositivo externo a través de un módem.
El contenido de la dirección de memoria buffer 8206 (200EH) determina el tiempo que hay entre la transmisión de los datos de la CPU del PLC al módulo de interfaz y la transmisión completa de los datos por parte del módem. La conexión con el dispositivo externo se interrumpe una vez transcurrido ese tiempo.

Rango de ajuste: 0000H (ningún tiempo de espera) hasta FFFH [segundos]

20.6.2 Ocupación de la memoria buffer para la comprobación de contraseña

Las direcciones de memoria buffer siguientes son relevantes sólo cuando un módulo de interfaz comprueba una contraseña remota (ver sección 20.3).

Dirección 8204 (200CH): Número de entradas erróneas de contraseña hasta la interrupción de la conexión

En la dirección de memoria buffer 8204 (200CH) se ajusta cuándo se le comunica al PLC que ha fracasado la entrada de la contraseña. La conexión con el dispositivo externo se interrumpe si después del establecimiento de la conexión se excede el número de entradas erróneas aquí ajustado.

Esta dirección de memoria buffer no indica cuántas veces se ha entrado una contraseña equivocada durante una conexión.

Rango de ajuste: 0000H hasta FFFFH

Dirección 8205 (200DH): Entradas de contraseña erróneas permitidas desde el inicio del módulo

El contenido de la dirección de la memoria buffer 8205 (200DH) determina cuántas veces puede entrarse una contraseña falsa desde la puesta en funcionamiento del módulo de interfaz. Si se excede el número aquí ajustado se registra un código de error (página) en la memoria buffer y se indica el error por medio de las entradas XE o XF y del LED ERR.. (La dirección de memoria buffer 8256 (22FCH) contiene el número actual de las entradas erróneas de contraseña desde la puesta en funcionamiento del módulo de interfaz.)

Rango de ajuste: 0000H hasta FFFFH

Dirección 8255 (22FBH): Número de accesos a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña correcta

Esta dirección de memoria buffer indica cuántas veces se ha permitido el acceso a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña correcta.

Rango de contaje: 0000H hasta FFFFH

Dirección 8256 (22FCH): Número de bloqueos de acceso a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña errónea

En esta dirección de memoria buffer se cuenta cuántas veces se ha denegado el acceso a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña errónea.

Rango de contaje: 0000H hasta FFFFH

Dirección 8259 (22FFH): Número de activaciones de contraseña desde el corte de la conexión

La dirección de memoria buffer 8259 (22FFH) indica cuántas veces el módulo de interfaz ha activado automáticamente la contraseña, protegiendo con ello el acceso al PLC, después de que se haya interrumpido la conexión del módem con la red telefónica.

Rango de contaje: 0000H hasta FFFFH

INDICACIÓN

Los contadores aducidos arriba pueden borrarse con el GX Configurator-SC o por medio de la secuencia de contaje del PLC entrando el valor "0" en la dirección de memoria buffer correspondiente.

Cuando un contador ha alcanzado el valor "FFFFH" comienza a contar de nuevo con el valor "0". (0H → 1H → 2H ········ → FFFFH → 0H → 1H ·····)

20.6.3 Ocupación de la memoria buffer para la función de rellamada

Dirección 8193 (2001H): Modo de funcionamiento de la función de rellamada

El valor registrado en la dirección de memoria buffer 8193 (2001H) indica el modo de funcionamiento y se describe en la sección 20.4.2. El ajuste es válido cuando se quiere establecer una conexión con GX Developer o con GX IEC Developer (ver dirección de memoria buffer 54 (36H)).

Dirección 8194 (2002H): Rellamadas rechazadas permitidas desde el inicio del módulo

El contenido de la dirección de memoria buffer 8194 (2002H) indica cuántas rellamadas pueden ser rechazadas desde la puesta en funcionamiento del módulo de interfaz hasta que se avisa de un error (ver página 20-30). (En la dirección de memoria buffer 8945 (22F1H) se cuenta cuántas rellamadas han sido rechazadas desde la puesta en funcionamiento del módulo de interfaz.)

Rango de contaje: 0000H hasta FFFFH

Direcciones 8449 (2101H) hasta 8458 (210AH): Datos para las conexiones de rellamada

En estas direcciones de memoria buffer se registran los números de los registros de datos (marcos de datos) para las hasta 10 conexiones de rellamada.

Del modo de funcionamiento depende qué datos se emplean para el establecimiento de una conexión, tal como se describe en la sección 20.4.2.

Cada una de las direcciones de memoria buffer puede tener los contenidos siguientes:
0: Ya no siguen más datos*.
BB8H hasta BD5H, 8001H hasta 801FH: Número del registro de datos de la conexión

* Cuando por ejemplo en la dirección de memoria buffer 8452 (2104H), la cual indica el marco de datos para la conexión de rellamada 4, está guardado el valor "0", entonces no se toman en consideración los contenidos de las direcciones de memoria buffer 8452 (2104H) hasta 8458 (210AH), las cuales indican las conexiones de rellamada 4 hasta 10.

Dirección 8944 (22F0H): Número rellamadas realizadas

Suma de rellamadas realizadas por el módulo de interfaz.

Rango de contaje: 0000H hasta FFFFH

Dirección 8945 (22F1H): Número de rellamadas rechazadas

Suma de las rellamadas no realizadas por el módulo de interfaz debido a la presentación de un error.

Rango de contaje: 0000H hasta FFFFH

Dirección 8946 (22F2H): Número de conexiones con una herramienta de programación

Suma de conexiones realizadas por el software de programación GX Developer o GX IEC en los modos de funcionamiento "Auto/during fixed” (ajuste 1) y "Auto/during designed” (ajuste 2).

Rango de contaje: 0000H hasta FFFFH

Dirección 8947 (22F3H): Número de conexiones erróneas con una herramienta de programación

Suma de conexiones que debido a un error no se han podido en los modos de funcionamiento "Auto/during fixed” (ajuste 1) y "Auto/during designed” (ajuste 2).

Rango de contaje: 0000H hasta FFFFH

Dirección 8947 (22F3H): Número de rellamadas no realizadas debido a una nueva solicitud de rellamada

En la dirección de memoria buffer 8947 (22F3H) se cuenta cuántas veces no se ha realizado una rellamada porque durante la interrupción de la conexión con el primer dispositivo ha llegado una nueva solicitud de rellamada de otro dispositivo. En tal caso, el módulo de interfaz llama al último dispositivo.

Rango de contaje: 0000H hasta FFFFH

INDICACIÓN Los contadores aducidos arriba pueden borrarse con el GX Configurator-SC o por medio de la secuencia de contaje del PLC entrando el valor "0" en la dirección de memoria buffer correspondiente.

Cuando un contador ha alcanzado el valor "FFFFH" comienza a contar de nuevo con el valor "0". (0H → 1H → 2H ········ → FFFFH → 0H → 1H ·····)

20.7 Indicaciones para el intercambio de datos mediante un módem

Establecimiento y corte de la conexión

Al intercambiar datos por teléfono con un dispositivo hay que determinar a través de qué estaciones tiene lugar el establecimiento de la conexión (si llama el módulo de interfaz al dispositivo externo o a la inversa) y qué estación interrumpe una conexión.

Observe también las secuencias temporales de las señales al establecer y cortar la conexión.

Tratamiento de los datos que se reciben antes del establecimiento de una conexión

Antes de que haya concluido el establecimiento de la conexión, se ignoran todos los datos (a excepción de los comandos para el módem) que se reciben en la interfaz a la que está conectada el módem. Por ejemplo también se ignoran comandos transmitidos con el protocolo MC.

Control de la transmisión de datos

Mediante el control de la transmisión – p.ej. con señales RS/CS, ver pág.20-8 – es posible demorar la transmisión de los datos. Para que no se produzca un estado en el que la otra estación ya no puede recibir los datos, hay que acordar las cantidades de datos y los intervalos de envía entre las dos estaciones.

Hay que acordar un procedimiento para el intercambio de datos si se transmiten datos con el protocolo libre.

Prioridades con el intercambio de datos

Después de que se ha establecido una conexión, tiene lugar el envío de los datos o el procesamiento de los datos recibidos en el orden de los encargos presentes.

Si se corta una comunicación y al mismo tiempo hay que transmitir datos (envío de datos, procesamiento de datos recibidos y acceso a la Flash-EPROM), tiene preferencia el corte de la comunicación.

Duración de la transmisión

El tiempo total requerido para la transmisión de los datos después del establecimiento de una conexión con un dispositivo externo se compone de los tiempos siguientes:

– Tiempo para la transmisión de los datos del módulo de interfaz al módem
– Tiempo para la transmisión de los datos de módem a módem
– Tiempo para la transmisión de los datos del módem al dispositivo externo

Al calcular el tiempo de transmisión con el protocolo MC hay que tomar en consideración todos esos tiempos (ver "MELSEC Communication Protocol Reference Manual", n°. de art. 130024).

Datos de conexión

Con el GX Configurator-SC o con la secuencia de programa es posible determinar los datos para las conexiones. Los dos procedimientos se diferencian por las longitudes permitidas para números de teléfono y por los textos de notificación.

● Ajuste de los datos de conexión con el GX Configurator-SC

  - Los números de teléfono pueden ocupar hasta 64 bytes.
  - Los textos de notificación pueden tener una longitud máxima de 256 bytes.
  - Se dispone de hasta 256 bytes por conexión para comentarios. Los comentarios sirven sólo para la documentación y no pueden emplearse para el control.
- Ajuste de los datos de conexión con la secuencia de programa en el PLC
  - Los números de teléfono pueden ocupar hasta 18 bytes.
  - Los textos de notificación pueden tener una longitud máxima de 30 bytes.
  - No es posible entrar comentarios.

Evitación de la interrupción de la conexión con el software de programación

Para evitar que se interrumpa una conexión telefónica entre un dispositivo externo (con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer) y el PLC al interrumpir la comunicación, hay que realizar los ajustes y las operaciones que se indican a continuación.

- En el GX Configurator-SC, en la ventana módem *function system setting screen*, se entra un "0" como valor para *No-communication interval time designation* (tiempo de espera hasta la interrupción de la conexión). De este modo, la conexión de se interrumpirá automáticamente después del final de una comunicación (ver también página 20-35).
- Lleve a cabo la interrupción de la conexión siempre desde la herramienta de programación.

20.8 Puesta en servicio con un módem

En esta sección sólo se describen los pasos que hay que tener en cuenta con la comunicación a través de un módem. Una descripción general de la instalación y de la puesta en funcionamiento de los módulos de interfaz se encuentra en el capitulo 5.

20.8.1 Procedimiento

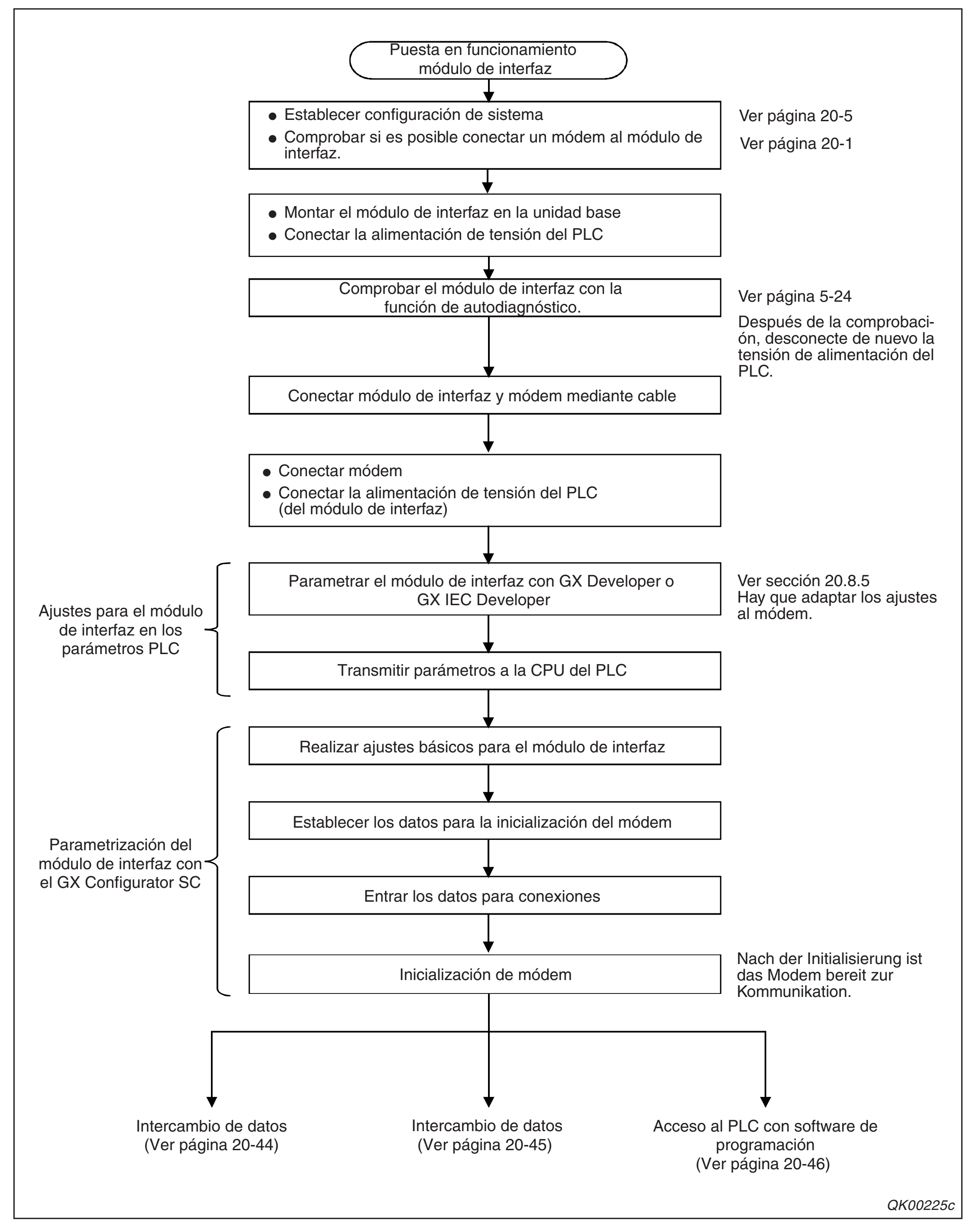


Fig. 20-30: *Pasos para la puesta en funcionamiento de un módulo de interfaz con módem conectado*

20.8.2 Procesos al intercambiar datos entre dos estaciones

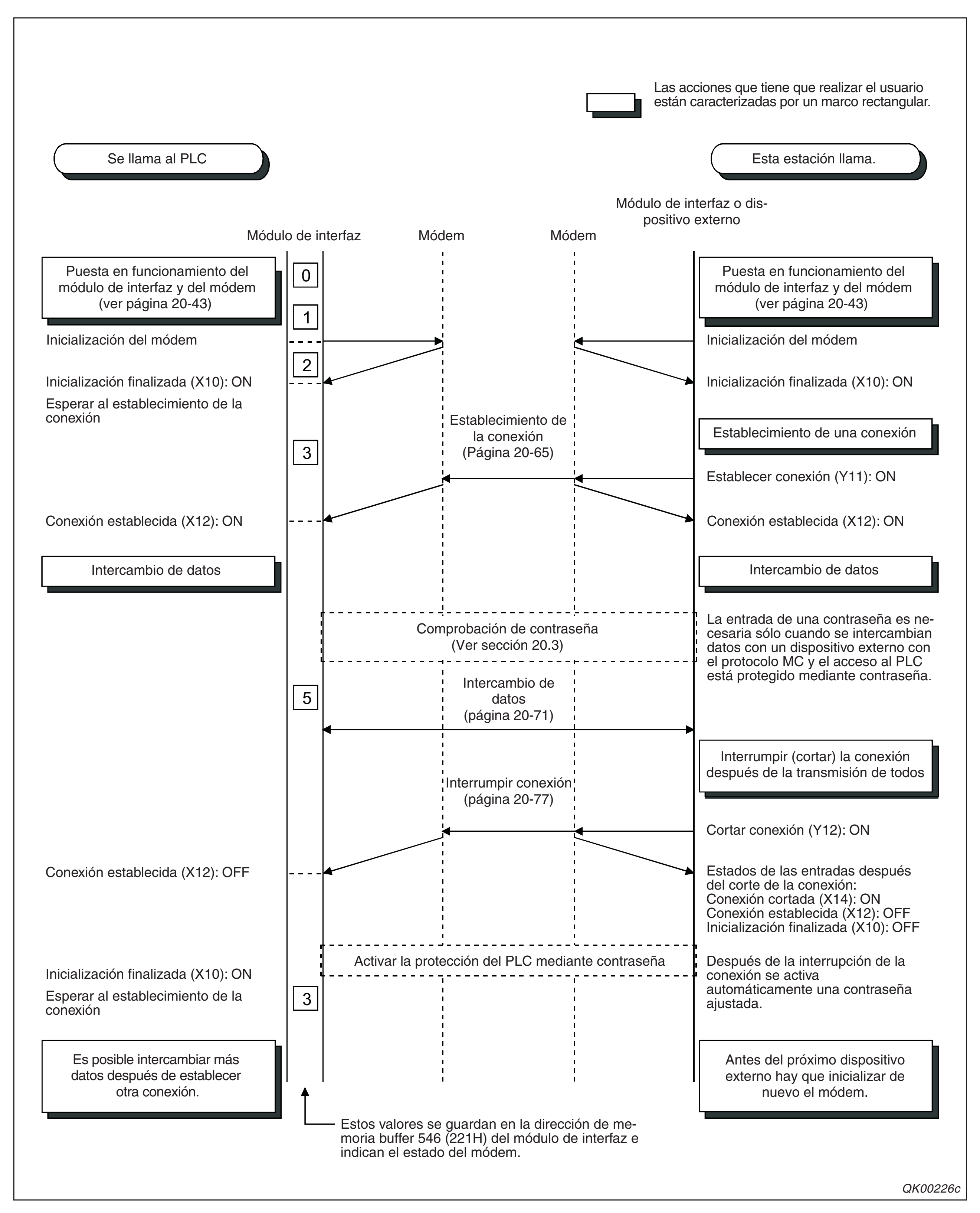


Fig. 20-31: *Transcurso de la comunicación entre dos estaciones*

20.8.3 Proceso con una notificación

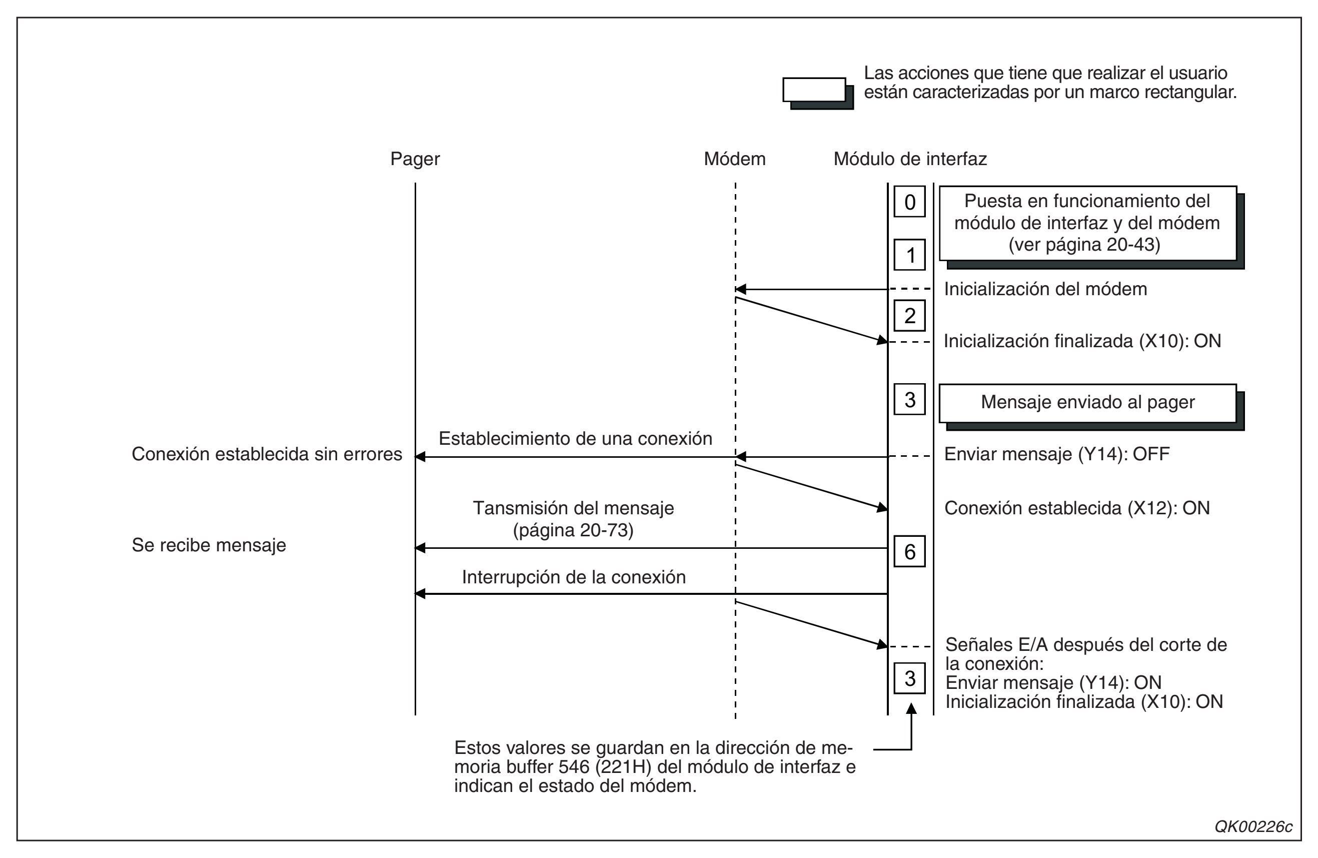


Fig. 20-32: *La transmisión de un mensaje a un pager es iniciada por el módulo de interfaz o por la CPU del PLC.*

20.8.4 Proceso al acceder a la CPU del PLC con el software de programación

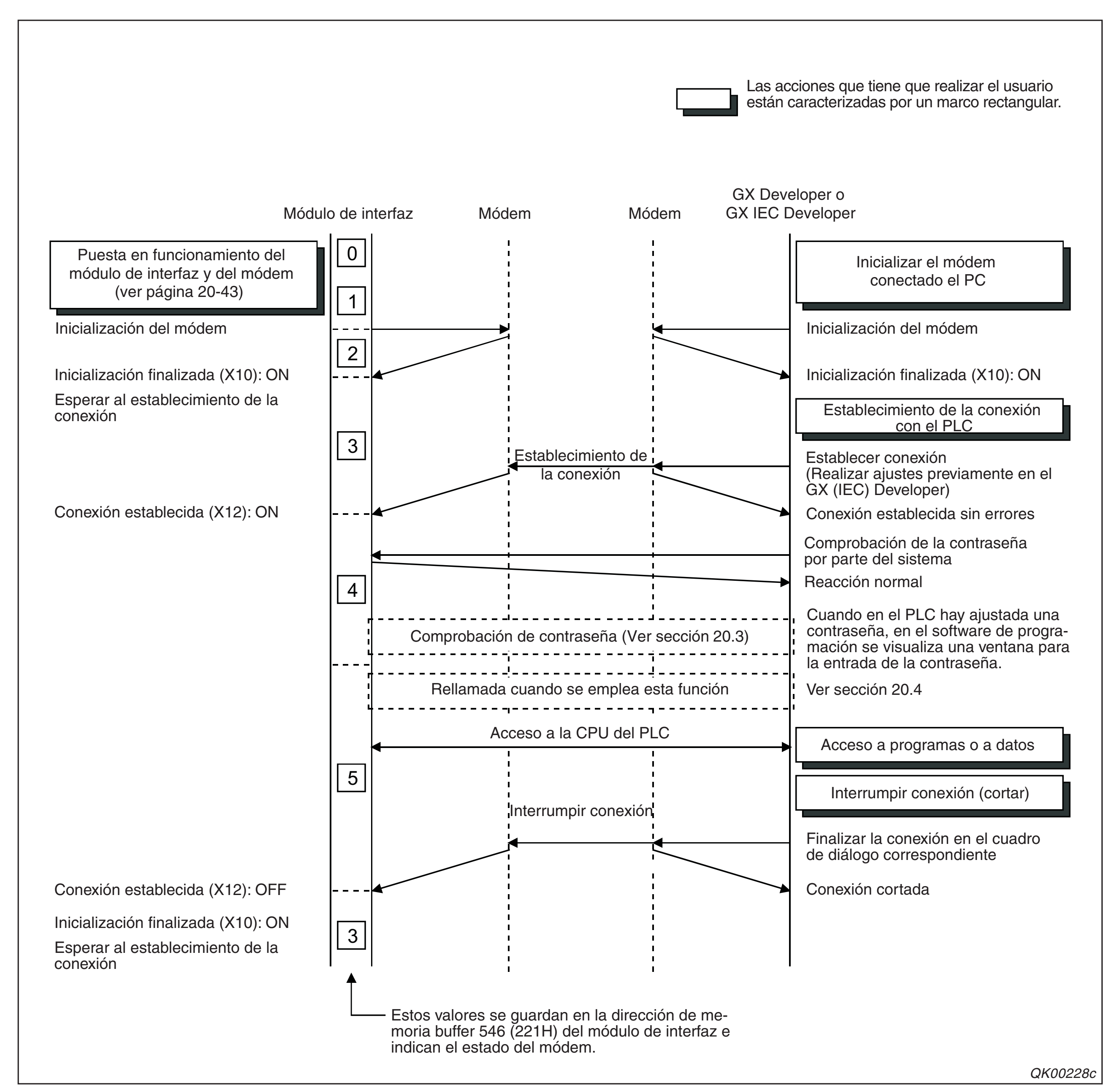


Fig. 20-33: *Al acceder a la CPU del PLC con el software de programación, el módulo de interfaz se comporta pasivamente y espera la llamada de la herramienta de programación*

20.8.5 Ajustes para el módulo de interfaz

Ajustes en los parámetros PLC

Para un módulo de interfaz son necesarios ajustes dentro de los parámetros del PLC, los cuales se llevan a cabo con el software de programación (ver secciones 5.4.1 y 5.4.2).

Al intercambiar datos a través de un módem, las entradas y salidas de un módulo de interfaz son asignadas exactamente igual que con otras configuraciones de sistema.

Los "interruptores” del módulo se ajustan dependiendo de la función empleada (intercambio de datos, notificación o acceso mediante el software de programación).

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Parámetro</th><th colspan="3">Ajuste</th><th rowspan="2">Observación</th></tr>
<tr><th>Intercambio de datos</th><th>Notificación</th><th>Acceso a la CPU del PLC mediante GX Developer / GX IEC Developer</th></tr>
<tr><td colspan="2">Protocolo de comunicación</td><td>1 hasta 7</td><td>1 hasta 7</td><td>5</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Übertragungs-einstellungen</td><td>Modo de funcio-namiento</td><td colspan="3">0 (funcionamiento independiente)</td><td>Para CH1 y CH2 hay que ajustar “0".</td></tr>
<tr><td>Número de los bits de datos</td><td colspan="2" rowspan="4">Estos parámetros hay que adaptarlos al módem empleado.</td><td>1</td><td>0: 7 bits de datos
1: 8 bits de datos</td></tr>
<tr><td>Comprobación de paridad</td><td>0</td><td>0: Sin comprobación de paridad
1: Comprobación de pari dad activada</td></tr>
<tr><td>Paridad par o impar</td><td>0</td><td>0: Paridad impar
1: Paridad par</td></tr>
<tr><td>Número de bits de parada</td><td>0</td><td>0: 1 bit de parada
1: 2 bits de parada</td></tr>
<tr><td>Suma de control</td><td rowspan="3">Ajuste en conformi-dad con los requeri-mientos</td><td>0 ó 1</td><td>1</td><td>0: No formar suma de control
1: Formar suma de control</td></tr>
<tr><td>Modificaciones de programa en modo RUN de la PLC</td><td>0 ó 1</td><td>1</td><td>0: bloqueado
1: permitido</td></tr>
<tr><td>Modificación de ajustes</td><td>0 ó 1</td><td>0 ó 1</td><td>0: bloqueado
1: permitidot</td></tr>
<tr><td colspan="2">Velocidad de transmisión</td><td colspan="3">Adaptar al módem empleado*</td><td>ver abajo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Número de estación</td><td colspan="3">0 hasta 31</td><td>—</td></tr>
</table>

Fig. 20-9: *Ajustes en los parámetros del PLC con la comunicación a través de un módem*

* Con un módulo de interfaz con un número de serie 03042 o menor (decisivas son las cinco primeras cifras del número de serie, ver página) no puede emplearse la velocidad de transferencia de 115200 bit/s para una conexión entre la CPU del PLC y el software de programación.

Ejemplo para la parametrización

Para este ejemplo, el módem está conectado a la interfaz CH1. A través del módem hay que poder programar la CPU del PLC. Los ajustes y la velocidad de la transferencia se llevan a cabo de modo adecuado al módem.

Interruptor	Bit	Significado		Ajuste seleccionado		Valor ajustado
Interruptor 1	0	Ajustes de transmisión	Modo de funcionamiento	Funcionamiento independiente	0	07E2$_H$
	1		Número de los bits de datos	8 bits de datos	1	
	2		Comprobación de paridad	Sin comprobación de paridad	0	
	3		Paridad par o impar	Paridad impar	0	
	4		Número de bits de parada	1 bit de parada	0	
	5		Suma de control	Formar suma de control	1	
	6		Modificaciones de programa en modo RUN de la PLC	Permitido	1	
	7		Modificación de ajustes	Permitido	1	
	8 hasta 15	Velocidad de transmisión		19200 bit/s	07$_H$	
Interruptor 2	0 hasta 15	Protocolo de comunicación		Protocolo MC Format 5		0005$_H$
Interruptor 5	0 hasta 15	Número de estación		Número de estación 0		0000$_H$

Tab. 20-10: Determinación de los ajustes requeridos para este ejemplo

Para ajustar los interruptores, elija en la barra de navegación de los programas GX Developer o GX IEC Developer el punto de menú ***Parameter*** y haga doble clic seguidamente en el punto de menú ***PLC.*** En la ventana de diálogo que se abre entonces, haga clic en la tarjeta de registro ***I/O assignement***. Una vez allí, haga clic en el botón ***Switch setting*** y entre en los campos correspondientes los valores determinados.

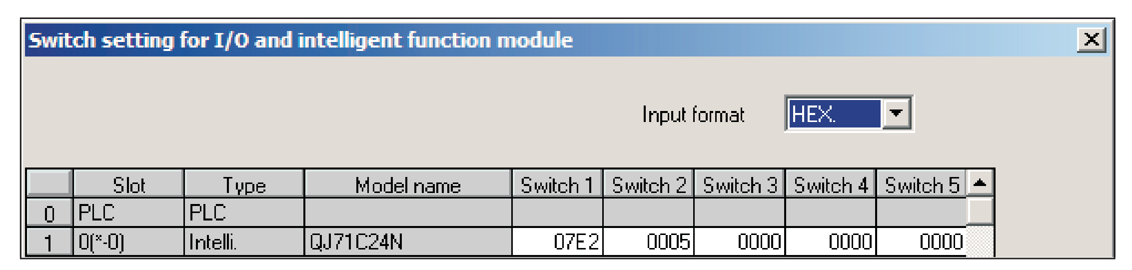


Fig. 20-34: *Visualización de los ajustes de los interruptores en el software de programación*

20.8.6 Configuración básica para el módulo de interfaz (GX Configurator-SC)

La siguiente tabla muestra qué ajustes hay que llevar a cabo con el software de configuración GX Configurator-SC (ver página 21-21):

Ajuste en el GX Configurator-SC en el cuadro de diálogo “Modem function system setting”	Método de comunicación			Dirección de la memoria buffer	
	Intercambio de datos	Notificación	Acceso a la CPU del PLC mediante GX Developer / GX IEC Developer	Decimal	Hex.
Modem connection channel designation (Número de la interfaz a la que está conectado el módem)	●	●	●	46	2EH
Notification execution designation (Activar función de notificación)	—	●	—	47	2FH
Number of connection retries (Número de repeticiones al establecer una conexión)	○	○	○	48	30H
Connection retry interval designation (Intervalo de las repeticiones al establecer la conexión)	○	○	○	49	31H
Initialization/connection timeout time designation (Tiempo de supervisión para la inicialización y el establecimiento de la conexión)	○	○	○	50	32H
Number of initialization retries designation (Número de repeticiones al inicializar un módem)	○	○	○	51	33H
Data No. for initialization designation (Direcciones de memoria para los datos de inicialización)	●	●	●	52	34H
Data No. for connection designation (Dirección de memoria de los datos para la conexión)	●	●	—	53	35H
GX Developer connection designation (Establecer conexión GX Developer / GX IEC Developer)	—	—	●	54	36H
No communication interval time designation (Tiempo de espera para la interrupción de la conexión)	○	○	○	55	37H
RS/CS control yes/no designation (Control mediante señales RS/CS)	○	○	○	56	38H
Modem initialization time DR signal valid/invalid (Ignorar señal DSR durante la inicialización)	○	○	○	8200	2008H
Wait time of notification (Tiempo de espera para una notificación)	—	○	—	8202	200AH
Circuit disconnection wait time (Tiempo de espera para la interrupción de la conexión)	○	—	—	8206	200EH
Remote password mismatch notification count (Número de entradas erróneas de contraseña hasta la interrupción de la conexión)	○	—	○	8204	200CH
Remote password mismatch notification accumulated count (Entradas de contraseña erróneas permitidas desde el inicio del módulo)	○	—	○	8205	200DH

Tab. 20-11: *Ajustes con el GX Configurator-SC para la comunicación a través de un módem (parte 1)*

Ajuste en el GX Configurator-SC en el cuadro de diálogo “Modem function system setting”	Método de comunicación			Dirección de la memoria buffer	
	Intercambio de datos	Notificación	Acceso a la CPU del PLC mediante GX Developer / GX IEC Developer	Decimal	Hex.
Auto modem initialization designation (Inicialización automática del módem)	○	○	○	8199	2007H
Callback function designation (Modo de funcionamiento de la función de rellamada)	—	—	○	8193	2001H
Callback denial notification accumulated count (Rellamadas rechazadas permitidas desde el inicio del módulo)	—	—	○	8194	2002H
Data No. for Callback designation 1 to 10 (Datos para conexiones de rellamada 1 a 10)	—	—	○	8449 hasta 8458	2101H hasta 210AH

Tab. 20-12: *Ajustes con el GX Configurator-SC para la comunicación a través de un módem (continuación)*

●: El ajuste es estrictamente necesario
○: El ajuste puede realizarse
—: El ajuste no es necesario

El significado de los ajustes se describe en la sección 20.6.

Ajustes que no se deben modificar

Entre el módulo de interfaz y un módem, los datos se intercambian en el modo dúplex completo. Por ello no hay que modificar los ajustes previos de los siguientes parámetros:

– Supervisión de la señal CD (*CD terminal check*)

  Ajuste previo: No comprobar señal CD

  Este parámetro se guarda en la dirección de la memoria buffer 151 (97H) para CH1, y en 311 (137H) para CH2.

– Tipo de transmisión (*Communication system*)

  Ajuste previo: Funcionamiento dúplex completo

  Este parámetro se guarda en la dirección de la memoria buffer 152 (98H) para CH1, y en 312 (138H) para CH2.

Para los ajustes siguientes para el establecimiento de la conexión hay que usar también los ajustes previos:

– Número de las repeticiones al establecer la conexión

(*Number of connection retries*)@View Text = Ajuste previo: 3 repeticiones

  Dirección de memoria buffer: 48 (31H)

– Intervalo de las repeticiones al establecer la conexión

(*Connection retry interval designation*)@View Text = Ajuste previo: 180 s

  Dirección de memoria buffer: 49 (32H)

– Tiempo de supervisión para la inicialización y el establecimiento de la conexión (*Initialization/connection timeout time designation*)

  Ajuste previo: 60 s

  Dirección de memoria buffer: 50 (33H)

INDICACIÓN Observe la sección 20.6.2 si en el PLC hay ajustada una contraseña.

Control de las salidas para el módem

No se deben interrumpir las secuencias de programa que controlan las salidas siguientes:

– Y10 (solicitud de inicialización del módem)
– Y11 (establecer conexión)
– Y12 (cortar conexión)
– Y14 (enviar mensaje)

20.8.7 Registro, lectura y eliminación de datos para la inicialización del módem

Un módem tiene que ser inicializado (ajustado) antes de la comunicación. Los datos para ello requeridos (comandos AT) se guardan en el módulo de interfaz y se accede a ellos cuando se necesitan.

¿Dónde se guardan los datos?

En un módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC, los datos para la inicialización del módem se guardan en la Flash-EPROM o en la memoria buffer.

Los datos de inicialización registrados en la memoria buffer se borran al poner en marcha el PLC y por ello tienen que transmitirse de nuevo al módulo de interfaz cada vez que se conecta la tensión de alimentación o después de cada reset del PLC. Por ello, estos datos deben registrarse sólo durante la puesta en funcionamiento o para comprobar en la memoria buffer.

Guarde los comandos de inicialización en la EPROM para tenerlos a disposición también después de haber desconectado la tensión de alimentación, y ahórrese así la transferencia de los datos en la secuencia de programa.

Datos de inicialización predefinidos y definidos por el usuario

Tal como se lo distribuye, en un módulo de interfaz se encuentran ya datos para la inicialización de módems. Si se requieren otros comandos de inicialización, el usuario puede establecer también otros. Todos los datos que se necesitan para la inicialización se guardan en un registro. Un comando de inicialización se selecciona indicando el número de la entrada.

Tipo de datos	Memorización en el módulo de interfaz	Número del registro	Cantidad de registros
Datos de inicialización predefinidos	Flash-EPROM	7D0H hasta 7DDH (2000 hasta 2013)	13
Datos de inicialización definidos por el usuario	Flash-EPROM	9C4H hasta 9E1H (2500 hasta 2529)	30
	Memoria buffer	8001H hasta 801FH (-32767 hasta -32737)	31

Tab. 20-13: *Registros con datos para la inicialización de un módem*

Número del registro		Contenido
Hexadecimal	Decimal	
7D0H	2000	ATQ0V1E1X1\J0\Q2\V2\N3S0=1
7D1H	2001	ATQ0V1E1X1\Q2\V2\N3S0=1
7D2H	2002	ATQ0V1E1X1&K3\N3S0=1
7D3H	2003	ATQ0V1E1X1&H1&R2&A3&D2S0=1
7D4H	2004	ATQ0V1E1X1\J0\Q2\N3S0=1
7D5H	2005	ATE1Q0V1&C1&D2&H1&I0&R2&S0S0=1
7D6H	2006	ATE1Q0V1&C1&D2&K3&S0S0=1
7D7H	2007	ATE1Q0V1&C1&D2&K3&S1S0=1
7D8H	2008	ATE1Q0V1&C1&D2&K3&S0S0=1
7D9H	2009	ATE1Q0V1&C1&D1&Q2&S0S0=1
7DAH	2010	ATE1Q0V1&C1&D2&Q3&S0S0=1
7DBH	2011	—
7DCH	2012	AT&S0S0=1
7DDH	2013	ATX1&S0S0=1

Tab. 20-14: *Contenido de los comandos de inicialización predefinidos*

Indicaciones más detalladas con respecto a los comandos AT puede obtenerlas de las instrucciones del módem.

Tamaño y contenido de los datos de inicialización

Una entrada puede guardar un máximo de 78 bytes de comandos de inicialización.

En un comando de inicialización no deben estar contenidos los caracteres de control "CR/LF" (0DH/0AH). Durante la inicialización, el módulo de interfaz transmite al módem estos caracteres de control automáticamente después de los comandos AT.

Control de los datos ya registrados

Con el GX Configurator-SC o mediante la evaluación de las direcciones de memoria buffer 550 (226H) hasta 552 (228H) es posible comprobar cuántas, y cuáles, entradas están registradas ya en el módulo de interfaz (ver página 20-36).

Si hay que entrar nuevos datos, elija para la memorización un número de registro que aún esté libre.

Si hay que rescribir un registro ya existente, borre primero el registro, y guarde entonces los nuevos datos bajo el número ahora libre.

Manejo de los datos de inicialización en la Flash-EPROM del módulo

Para registrar, controlar o borrar los datos guardados en la Flash-EPROM del módulo de interfaz, abra en el GX Configurator-SC el cuadro de diálogo ***Data for user modem initialization*** (ver página 21-10).

Observe que no es posible eliminar comandos de inicialización predefinidos.

INDICACIÓN

Si hay que entrar un trazo oblicuo ("\") con el GX Configurator-SC dentro de un comando de inicialización, hay que entrarlo dos veces.
Ejemplo: Para guardar \Q2, entre \\Q2.

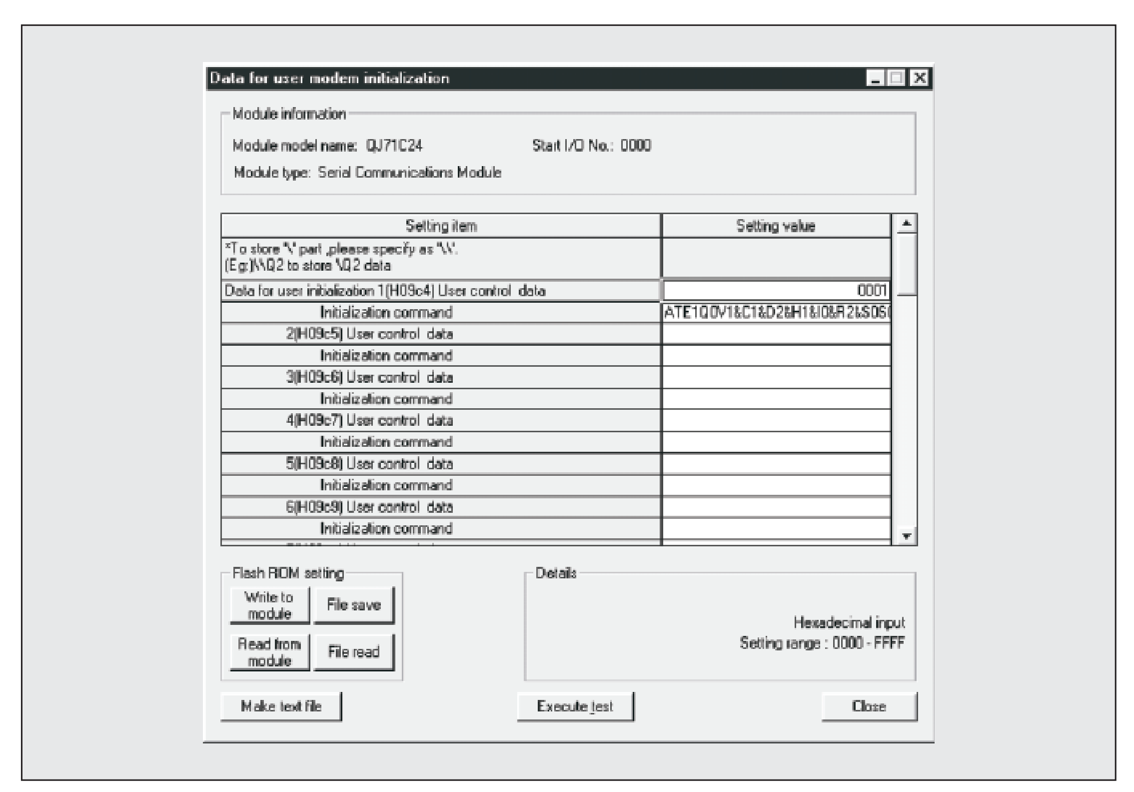


Fig. 20-35: *Cuadro de diálogo para la edición de los datos de inicialización*

Tratamiento de los datos de inicialización en la memoria buffer del módulo

En la memoria buffer del módulo de interfaz, el rango de dirección de 6912 (1B00H) a 8182 (1FF6H) está reservado para datos definidos por el usuario con los números de 8001H a 801FH. Este rango puede contener también, aparte de datos para la inicialización del módem, también datos para una conexión o marcos de datos.

Para la inicialización del módem, aquí es posible entrar los mismos datos, es decir los mismos comandos AT como en la Flash-ROM del módulo de interfaz.

Para eliminar una entrada no es necesario eliminar la totalidad del rango de memoria. Es suficiente con entrar el valor "0" en la primera dirección de memoria buffer de la entrada correspondiente.

Dirección de memoria buffer		Significado		Descripción
Hexadecimal	Decimal			
1B00H	6912	Registro 8001H	Número de bytes registrados	0: Borrar registro 1 hasta 78: Número de bytes en el comando de inicialización
1B01H	6913		Rango del usuario	Datos cualesquiera para la identificación del comando de inicialización, como p.ej. código de fabricante o número de control
1B02H hasta 1B28H	6914 hasta 6952		Comando de inicialización	Comando AT para la inicialización del módem
1B29H	6953	Registro 8002H	Número de bytes registrados	Como con registro 8001H
1B2AH	6954		Rango del usuario	
1B2BH hasta 1B51H	6955 hasta 6993		Comando de inicialización	
hasta		:	:	:
1FCEH	8142	Registro 801FH	Número de bytes registrados	Como con registro 8001H
1FCFH	8143		Rango del usuario	
1FD0H hasta 1FF6H	8144 hasta 8182		Comando de inicialización	

Tab. 20-15: *Ocupación del rango de memoria buffer de 6912 (1B00H) hasta 8182 (1FF6H), cuando se guardan datos de inicialización.*

Ejemplo para la entrada de los datos de inicialización en la memoria buffer

Los datos son registrados en este rango de memoria por la CPU del PLC. Las figuras siguientes muestran un ejemplo en el que los datos de inicialización se guardan como entrada 8001H. Como en todos los ejemplos de este manual, el módulo de interfaz ocupa la dirección de inicio E/S X/Y00.

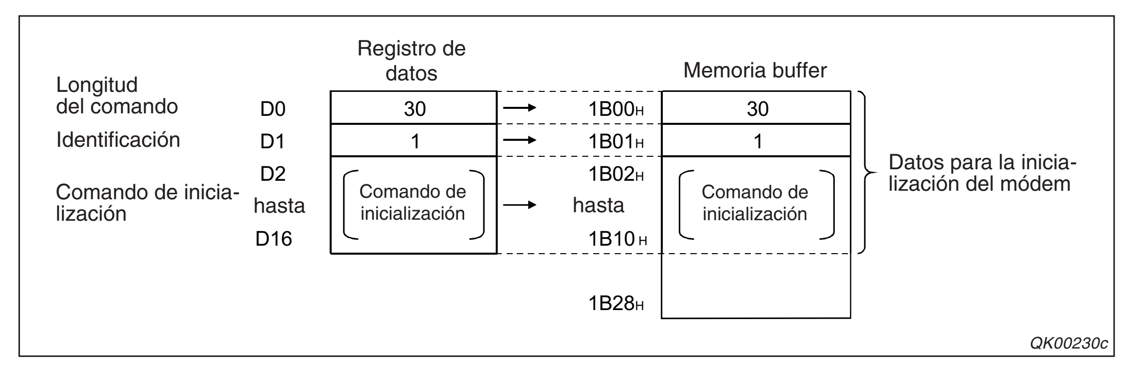


Fig. 20-37: *El ejemplo de programa transmite los datos para la inicialización al rango de memoria buffer para el registro 8001H*

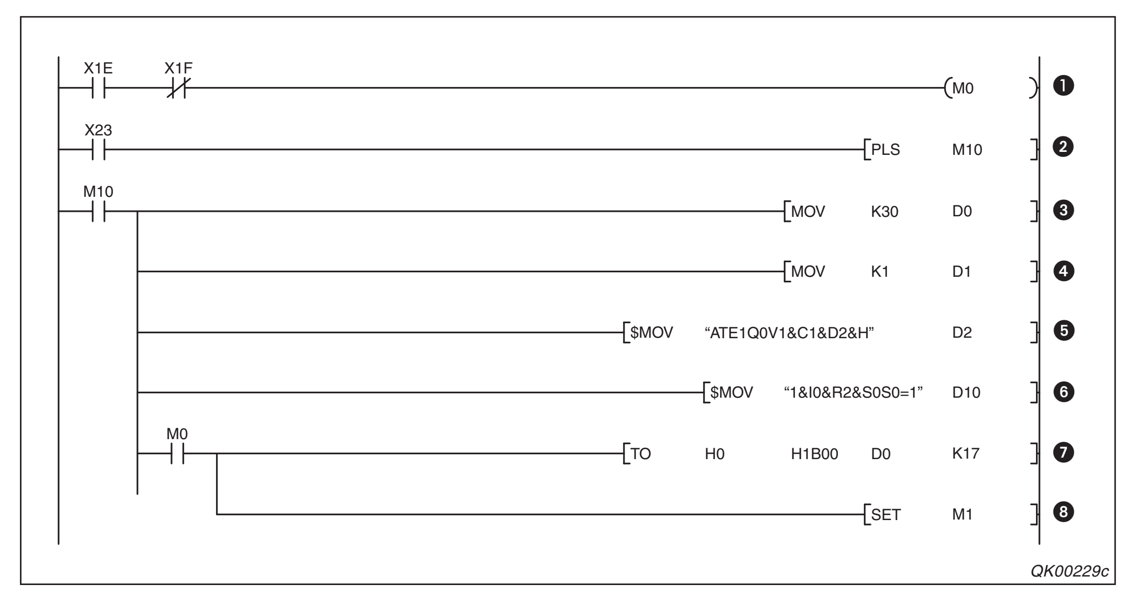


Fig. 20-36: *Ejemplo de programa para el registro de datos de inicialización*

❶ La marca M0 se pone cuando el módulo está preparado (X1E) y no presenta errores (X1F).

❷ El registro de los datos de inicialización es iniciado por la entrada X23. M10 está puesto sólo durante un ciclo PLC después de la conexión de X23.

❸ En el registro D0 se registra la longitud del comando de inicialización (30 bytes). El comando se guarda más abajo en el programa en los registros de datos D2 hasta D16 (15 palabras).

❹ El registro D1 contiene una identificación para el comando de inicialización. Dado que el comando en este ejemplo ocupa la primera entrada (8001H), se ha elegido el número "1". Pero pueden indicarse datos cualesquiera. La única condición es que puedan ser guardados en una palabra.

❺ La primera parte del comando de inicialización se guarda en los registros de datos de D2 hasta D9.

❻ Los registros de datos D10 hasta D16 contienen la segunda parte del comando de inicialización.

❼ A partir del registro de datos D0, los contenidos de 17 registros de datos (D0 hasta D16) se guardan en la memoria buffer a partir de la dirección 1B00H por medio de una instrucción TO, formando así el registro con el número 8001H.

❽ Se pone la marca M1. Puede emplearse para bloqueos en partes de programa que sólo deben poder ejecutarse cuando ha concluido el registro de los datos de inicialización.

20.8.8 Registro, lectura y eliminación de datos para conexiones

Los datos para las conexiones contienen todas las informaciones necesarias para que el módem pueda llamar a otro módem o a un dispositivo externo. Por ejemplo, en los datos de conexión se guardan los números de teléfono y el procedimiento de llamada.

Los datos de conexión están guardados en el módulo de interfaz y se accede a ellos cuando hay que establecer una conexión.

Memorización en la memoria buffer o en la Flash-EPROM

En un módulo de interfaz del sistema Q de MELSEC, los datos de conexión se guardan en la Flash-EPROM o en la memoria buffer.

Los datos que se encuentran en la Flash-EPROM no se perderán tampoco en caso de un corte de tensión. Por el contrario, los datos que se encuentran en la memoria buffer se borran al poner en marcha el PLC y por ello tienen que transmitirse de nuevo al módulo de interfaz cada vez que se conecta la tensión de alimentación o después de cada reset del PLC. Por ello, los datos de conexión deben registrarse sólo durante la puesta en funcionamiento o para comprobar en la memoria buffer.

Tipos de datos de conexión

Los datos de conexión no pueden predefinirse en fábrica. Es el usuario quien determina todos ellos. Los datos para una conexión constituyen un registro de datos y se guardan como una entrada en el módulo de interfaz.

Tipo de datos	Memorización en el módulo de interfaz	Número del registro	Cantidad de registros
Datos de conexión definidos por el usuario	Flash-EPROM	BB8H hasta BD5H (3000 hasta 3029)	30
	Memoria buffer	8001H hasta 801FH (-32767 hasta -32737)	31

Tab. 20-16: *La numeración de las entradas viene determinada por el lugar de memorización*

Tamaño y contenido de los datos de conexión

Un registro con datos para una conexión telefónica puede tener un máximo de 80 bytes de longitud. De ello hay hasta 36 bytes reservados para un mensaje de texto. El resto de los 44 bytes está disponible para guardar el número de teléfono, el procedimiento de llamada etc.

Dentro de mensajes de texto deben emplearse sólo caracteres que el receptor pueda representar en su display.

Control de los datos ya registrados

Con el GX Configurator-SC o mediante la evaluación de las direcciones de memoria buffer 547 (223H) hasta 549 (225H) es posible comprobar cuántas, y cuáles, entradas con datos de conexión están registradas ya en la memoria buffer (ver página 35).

Si hay que entrar nuevos datos, elija para la memorización un número de registro que aún esté libre.

Si hay que rescribir un registro ya existente, borre primero este registro, y guarde entonces los nuevos datos bajo el número ahora libre.

Manejo de los datos de conexión en la Flash-EPROM del módulo

Los datos de conexión en la Flash-EPROM del módulo de interfaz se editan en el cuadro de diálogo ***Data for user connection*** del GX Configurator-SC (ver página 21-11).

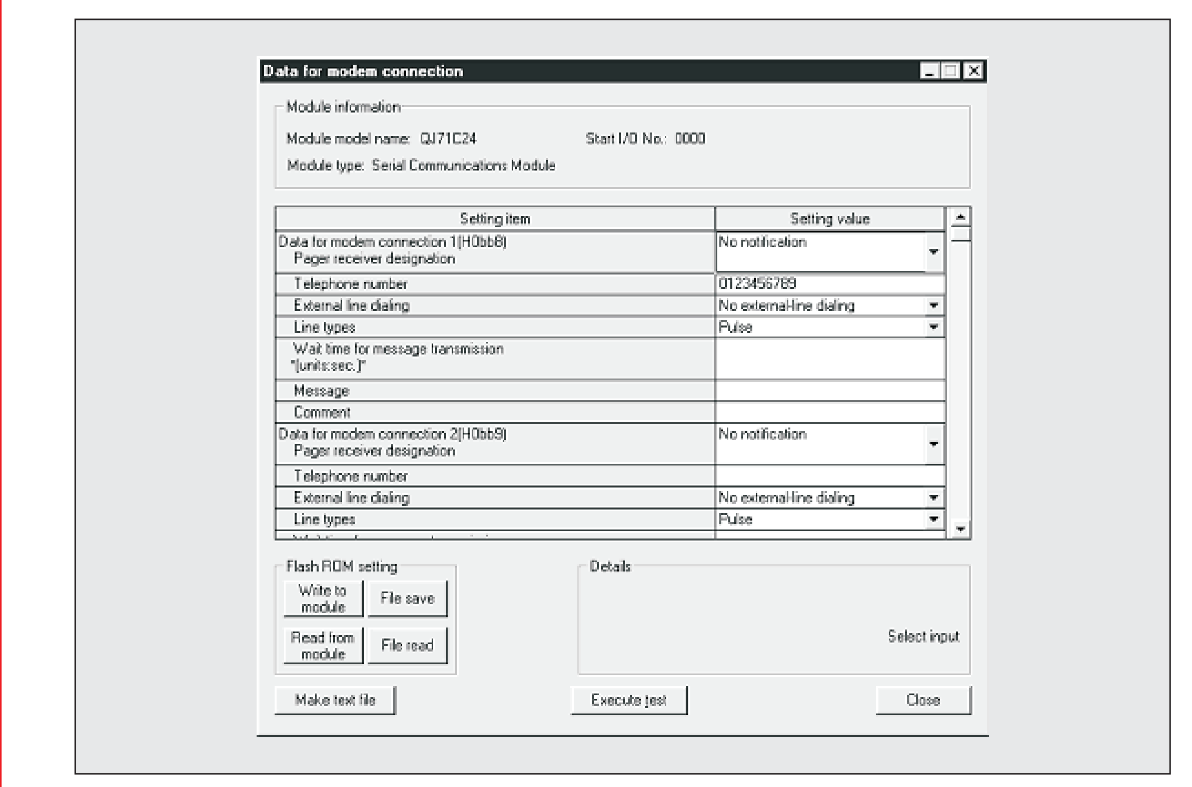


Fig. 20-38: *Cuadro de diálogo para la edición de los datos de conexión*

Ajuste en el GX Configurator-SC en el cuadro de diálogo “Data for modem connection”	Método de comunicación		
	Intercambio de datos	**Notificación**	**Acceso a la CPU del PLC mediante GX Developer / GX IEC Developer**
Pager receiver designation (Función de notificación)	—	●	—
Telephone number (Número de teléfono)	●	●	● (sólo para rellamada)
External line dialing (Llamada a línea externa)	○	○	○ (sólo para rellamada)
Line types (Procedimiento de llamada)	○	○	○ (sólo para rellamada)
Wait time for message transmission (Tiempo de espera para una notificación)	—	○	—
Message (Mensaje)	—	○	—
Comment (Comentario)	○	○	○

Tab. 20-17: *Del tipo de comunicación deseado depende qué datos hay que entrar para una conexión.*

●: El ajuste es estrictamente necesario
○: El ajuste puede realizarse
—: El ajuste no es necesario

Tratamiento de los datos de conexión en la memoria buffer del módulo

En la memoria buffer de un módulo de interfaz, el rango de dirección de 6912 (1B00H) a 8182 (1FF6H) está reservado para datos definidos por el usuario con los números de registro 8001H a 801FH. Este rango puede contener, además de los datos para el establecimiento de una conexión, también datos para la inicialización del módem o marcos de datos (ver cap.14).

Para eliminar una entrada no es necesario eliminar la totalidad del rango de memoria. Sólo hay que entrar el valor "0" en la primera dirección de una entrada memoria buffer correspondiente.

Dirección de memoria buffer		Significado		Descripción
Hexadecimal	Decimal			
1B00H	6912	Registro 8001H	Longitud del registro [bytes]	0: Borrar registro 80: Número de bytes del registro (valor fijo)
1B01H hasta 1B28H	6913 hasta 6952		Datos para una conexión	Número de teléfono, mensaje etc. (ver abajo)
1B29H	6953	Registro 8002H	Longitud del registro [bytes]	Como con registro 8001H
1B2AH hasta 1B51H	6954 hasta 6993		Datos para una conexión	
hasta		:	:	:
1FCEH	8142	Registro 801FH	Longitud del registro [bytes]	Como con registro 8001H
1FCFH hasta 1FF6H	8143 hasta 8182		Datos para una conexión	

Tab. 20-18: *Ocupación del rango de memoria buffer de 6912 (1B00H) hasta 8182 (1FF6H) con la memorización de datos de conexión*

Un registro ocupa 80 bytes y tiene la estructura siguiente:

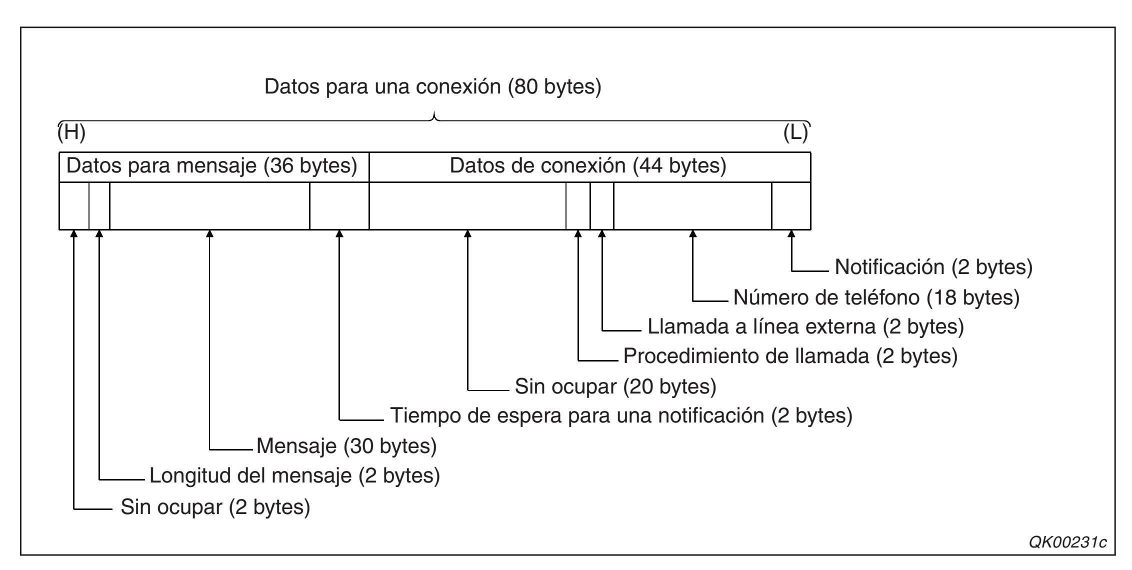


Fig. 20-39: *Ocupación de un registro (rango de 8001H hasta 801FH) con la memorización de datos de conexión*

En la página siguiente se representa detalladamente el contenido de un registro.

Denominación	Descripción	Número de bytes	Tipo de datos
Notificación	Especificación de si esta conexión se emplea para enviar un mensaje de texto a un pager. 0: Keine Benachrichtigung 3: Benachrichtigung ausführen (In diesem Fall muss auch die Wartezeit für eine Benachichtigung eingestellt werden.)	2	Binarios
Número de teléfono	Número de teléfono del aparato con el que se desea que el módem establezca una conexión. Si el número de teléfono tiene menos de 18 cifras, hay que ocupar el resto con espacios (código: 20H).	18	ASCII
Llamada a línea externa	Si el módem está conectado dentro de una red telefónica interna, primero hay que liberar el acceso a la línea esterna antes de poder marcar un número de teléfono externo. 0 hasta 9: Números para acceder a una línea externa 10: Entre “10" cuando para acceder a la línea externa hay que pulsar la tecla X del telé fono. 11: Entre “10" cuando para acceder a la línea externa hay que pulsar la tecla # del telé fono. 255: Antes del número de teléfono no hay que marcar nada para acceder a la línea externa	2	Binarios
Procedimiento de llamada	0: Marcación por impulsos 1: Marcación por tonos 2: ISDN	2	Binarios

Tab. 20-20: *Descripción de los datos de conexión de un registro*

Denominación	Descripción	Número de bytes	Tipo de datos
Tiempo de espera para una notificación	Tiempo que transcurre entre el establecimiento de una conexión y el envío del mensaje Rango de ajuste: 0 hasta 255 [s]	2	Binarios
Mensaje	Texto que se visualiza en al pager Emplee sólo caracteres que el receptor del mensaje pueda representar en su display.	30	
Longitud del mensaje	La longitud del mensaje se indica en la unidad “bytes”. 0: No hay guardado ningún mensaje 1 hasta 30: Número de bytes ocupados por el mensaje	2	
Rango no ocupado	En el rango libre hay que registrar “0".	2	

Tab. 20-19: *Descripción de los datos para un mensaje dentro de un registro*

Ejemplo para la entrada de los datos de conexión en la memoria buffer

Los datos de conexión son transmitidos a memoria buffer por la secuencia de programa de la CPU del PLC. En el ejemplo siguiente, los datos de una conexión se guardan como registro 8002H. El módulo de interfaz ocupa la dirección de E/S de inicio X/Y00.

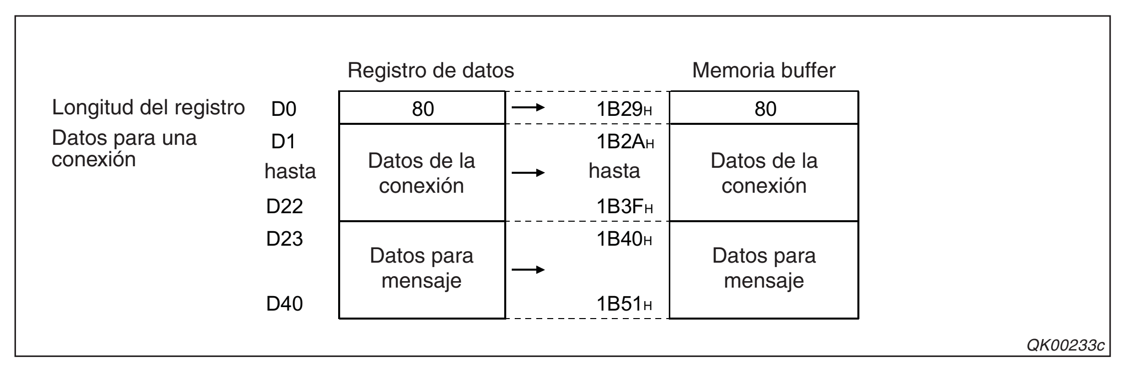


Fig. 20-41: *El ejemplo de programa transmite los datos para una conexión al rango de memoria buffer para el registro 8001H.*

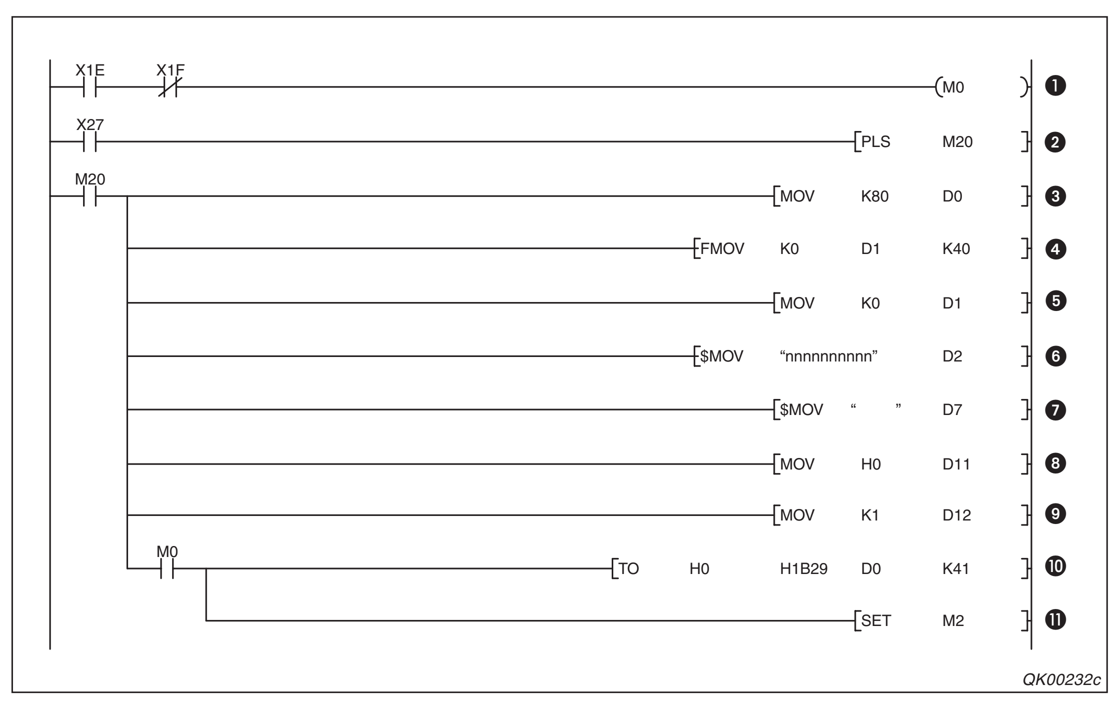


Fig. 20-40: *Ejemplo de programa para el registro de datos de conexión*

❶ La marca M0 se pone cuando el módulo está preparado (X1E) y no presenta errores (X1F).

❷ El registro de los datos de conexión es iniciado por la entrada X27. M20 está puesto sólo durante un ciclo PLC después de la conexión de X27.

❸ En el registro D0 se registra la longitud de los datos de conexión (80 bytes).

❹ Se borran los registros de datos D1 hasta D40.

❺ En D1 se establece que no ha de enviarse ningún mensaje de texto.

❻ El número de teléfono se registra a partir de D2.

❼ El resto de los puestos de memoria para los números de teléfono se llenan con espacios.

❽ Para la liberación de una "línea individual" se entra un "0" en D11.

❾ Con el valor "1" se fija en D12 "llamada por tonos" como procedimiento de llamada.

❿ Los contenidos de 41 registros de datos (D0 hasta D40) se guardan en la memoria buffer a partir de la dirección 1B29H por medio de una instrucción TO, formando así el registro con el número 8002H.

⓫ Se pone M2 y puede emplearse para bloqueos en partes de programa que sólo deben poder ejecutarse cuando se han registrado los datos de conexión.

20.9 Funcionamiento del módem

La comunicación a través de un módem puede dividirse en los pasos siguientes: inicialización, establecimiento de la conexión, intercambio de datos y corte de la conexión.

20.9.1 Inicialización del módem

Antes de la conexión hay que transmitirle al módem ajustes para el intercambio de datos o, dicho con otras palabras, el módem tiene que inicializarse.

Condiciones para una inicialización

Antes de que sea posible inicializar el módem

– hay que haber parametrizado el módulo de interfaz (ver página 20-49)

– hay que determinar los datos para la inicialización, en caso de que lo se empleen los comandos de inicialización preajustados (ver página 20-51).

INDICACIÓN La inicialización puede tener lugar también inmediatamente antes del establecimiento de una conexión. En este caso, además de los datos para la conexión deseada, también se indican los datos de inicialización (ver página 20-65).

Indicación de los datos de inicialización en el GX Configurator-SC

Los comandos de inicialización (comandos AT) se guardan previamente en el módulo de interfaz. En el cuadro de diálogo ***modem function system setting*** del GX Configurator-SC se establece cuáles de los datos guardados se emplean para la inicialización.

El comando de inicialización puede estar guardado en uno o en varios registros (hasta 100). La selección se lleva a cabo indicando en el campo de entrada *Data number for initialization* (número de registro para la inicialización) o bien el número del registro o un "0".

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Significado</th><th colspan="2">Dirección de memoria buffer (CH1/CH2)</th><th colspan="2">Contenido / descripción</th></tr>
<tr><th>Hexadecimal</th><th>DecimaDecimall</th><th>El comando de inicialización se toma de un registro</th><th>El comando de inicialización se toma de varios registros</th></tr>
<tr><td colspan="2">Número de registro de los datos de inicialización</td><td>34H</td><td>52</td><td>Número del registro*</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">Número del marco de datos (registro) enviado momentáneamente</td><td>B6H/156H</td><td>182/338</td><td rowspan="8">Dieser Bereich wird nicht verwendet, wenn die Daten nur aus einem Eintrag stammen.</td><td>Durante la inicialización se guarda aquí el número del registro que se envía en ese momento.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Salida de CR/LF</td><td>B7H/157H</td><td>183/339</td><td>0 (ajuste previo)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Primer registro por transmitir</td><td>B8H/158H</td><td>184/340</td><td>1 hasta 100 (ver abajo)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Número de registros por enviar</td><td>B9H/159H</td><td>185/341</td><td>1 hasta 100</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Rango de memoria para los números de hasta 100 registros</td><td>Registro 1</td><td>BAH/15AH</td><td>186/342</td><td>Número del registro*</td></tr>
<tr><td>Registro 2</td><td>BBH/15BH</td><td>187/343</td><td>Número del registro*</td></tr>
<tr><td></td><td>hasta</td><td>hasta</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Registro 100</td><td>11DH/156H</td><td>285/445</td><td>Número del registro*</td></tr>
</table>

Tab. 20-21: *Rangos de memoria buffer para la elección de los datos de inicialización*

* Los números de los registros tienen los rangos de valores siguientes:
7D0H hasta 7DDH (2000 hasta 2013): Comandos de inicialización predefinidos
9C4H hasta 9E1H (2500 hasta 2529): Comandos de inicialización definidos por el usuario (de la Flash-EPROM)
8001H hasta 801FH (-32767 hasta -32737): Comandos de inicialización definidos por el usuario (de la memoria buffer)

Los números de las hasta 100 entradas se registran en el rango de memoria de BAH/15AH (186/342) hasta 11DH/156H (285/445). Si como "primer registro por transmitir" se indica por ejemplo un "1", los datos de inicialización se toman del registro cuyo número está guardado en la dirección de memoria buffer BAH/15AH (186/342).

Comportamiento cuando el módem desconecta la señal DSR

Si el módem desconecta la señal DSR después de concluida la inicialización (en este caso está conectada la entrada X10), entonces el módulo de interfaz inicializa de nuevo el módem automáticamente. El estado de la salida Y10 (inicializar módem) es indiferente. El momento de la inicialización viene determinado por el ajuste del parámetro "Inicialización automática":

- La inicialización automática está activada

  Mientras que se desconecta la señal DSR, el módem se inicializa durante el "Tiempo de supervisión para la inicialización y para el establecimiento de la conexión" (Initialization/connection timeout time designation)".

- La inicialización automática está desactivada

  El módem se inicializa cuando se conecta de nuevo la señal DSR.

Inicialización automática

Cuando en el GX Configurator-SC se ajusta la inicialización automática (ver sección 20.8.6), la inicialización tiene lugar entonces con la puesta en funcionamiento del módulo de interfaz. Después de una inicialización exitosa se pone la entrada X10.

¡Si se produce un error durante la inicialización no se pone la entrada X13, la cual indica una inicialización errónea del módem! Aún así, en la dirección de la memoria buffer 545 (221H) se registra un código de error.

Después de una inicialización con errores, la inicialización se repite automáticamente hasta que tenga éxito a los intervalos determinados por el "tiempo de supervisión para la inicialización y para el establecimiento de la conexión" (Initialization/connection timeout time designation) ajustado en la dirección de memoria buffer 50 (32H).

Si no se puede inicializar el módem, se debe hacer lo siguiente:

- Comprobar si se ha indicado el número de la entrada que contiene el comando de inicialización necesario.
- Comprobar el comando de inicialización guardado en el registro indicado.

Si encuentra un fallo, corrija el comando y guárdelo en el módulo de interfaz. @View Head XIn = Comprobar el módem. ¿Está conectada la tensión de alimentación?

Después de un cambio hay que realizar un reinicio del PLC.

Después de que se haya solicitado una interrupción de la conexión con la salida Y12 y de que la conexión haya sido interrumpida por el módulo de interfaz, se desconecta también la entrada X10 (inicialización concluida) además de la entrada X12 (conexión establecida).
En este caso hay que inicializar el módem antes de establecer una nueva conexión.

INDICACIÓN

Si el dispositivo externo finaliza la conexión se mantiene conectada la entrada X10, la cual indica la conclusión de la inicialización.
La conexión ha de interrumpirse con la salida Y12 si se desea evitar la recepción con el módem conectado al módulo de interfaz (ver página 20-77).

Inicialización mediante la secuencia de programa del PLC

Para la inicialización de un módem se emplean las entradas y salidas

– Y10 (Inicializar módem)
– X10 (Módem inicializado) y
– X13 (Fallo en la inicialización de módem o en el establecimiento de conexión).

El ejemplo siguiente muestra la relación entre estas señales. El módem está unido a la conexión de un módulo de interfaz que ocupa la dirección E/S de inicio X/Y0. Los datos para la inicialización del módem han sido guardados en la memoria buffer del módulo con el GX Configurator-SC y forman los registros 8001H y 8002H.

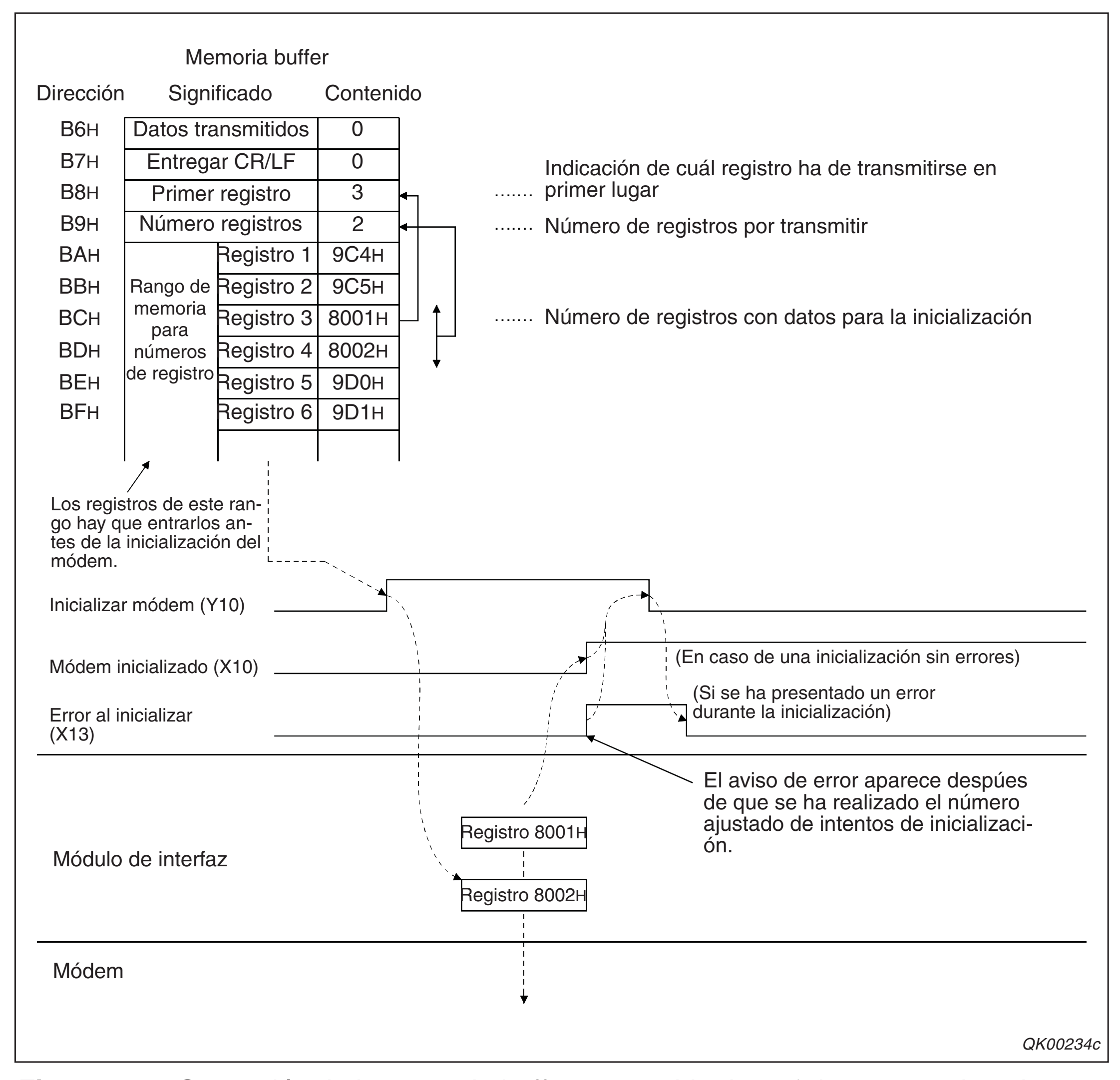


Fig. 20-42: *Ocupación de la memoria buffer y recorrido de señal con este ejemplo*

En la página siguiente se representa la secuencia de programa de este ejemplo.

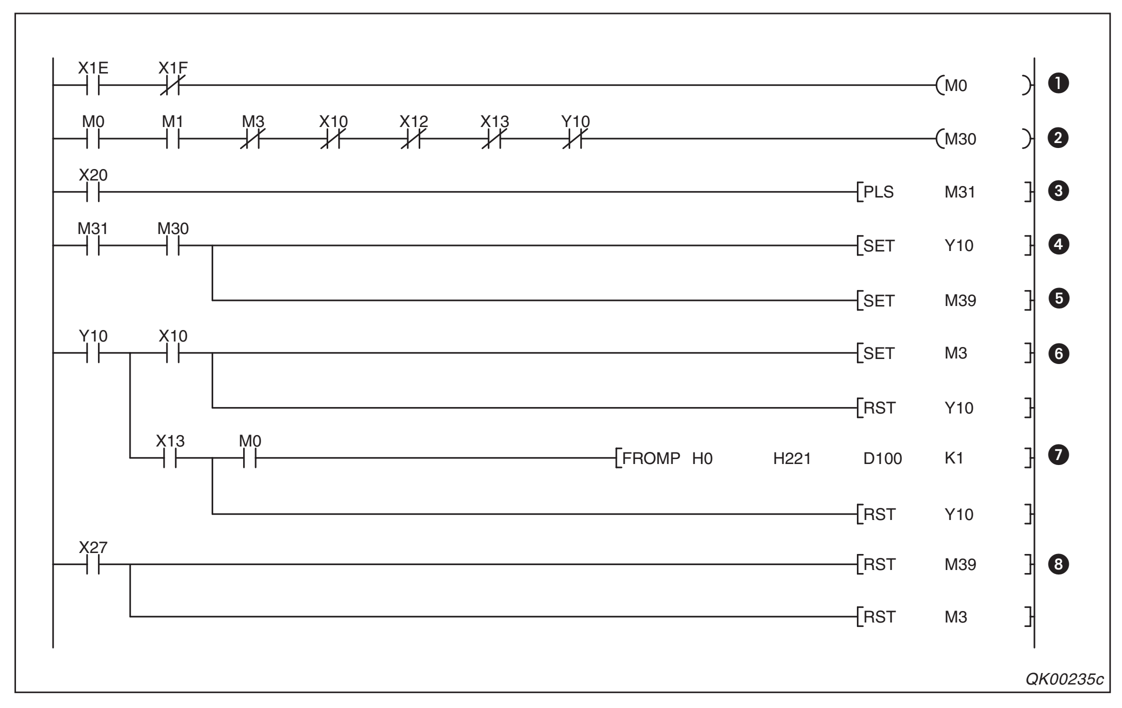


Fig. 20-43: *Ejemplo de programa para la inicialización de un módem*

❶ La marca M0 se pone cuando el módulo está preparado (X1E) y no presenta errores (X1F).

❷ M30 es la liberación de la inicialización. Esta marca se pone cuando el módulo está preparado (M0) y los datos de la inicialización han sido registrados en la memoria buffer (M1, ver página 20-55). Además, el módem no puede estar inicializado aún (X10), no debe haber ninguna conexión establecida (X12), no debe haber ningún error (X13) y no debe haberse solicitado ninguna inicialización (Y10).

❸ La entrada X20 da inicio a la inicialización. M31 está puesto sólo durante un ciclo PLC después de la conexión de X20.

❹ La salida Y10 se conecta cuando se cumplen todas las condiciones, y con ello se solicita la inicialización del módem.

❺ M39 indica que se inicializa.

❻ Después de una inicialización exitosa se pone M3 y se restaura la salida Y10.

❼ Cuando se ha producido un error durante la inicialización (en este caso está puesta X13), se transmite el código de error de la dirección de la memoria buffer 221H al registro D100. Y10 se restaura también en caso de un error.

❽ Mediante la entrada X27 se restauran la marca M39 ("Se inicializa el módem") y M3 ("Inicialización concluida sin errores").

20.9.2 Establecimiento de una conexión

Antes del intercambio de datos a través de un módem, hay que establecer una conexión con el dispositivo externo a través de la red telefónica.

El establecimiento de una conexión por parte del módulo de interfaz es necesario sólo cuando el módulo está activo y el dispositivo externo llama. Si el módulo de interfaz es pasivo y llama el dispositivo externo, no tiene que emprender nada para el establecimiento de la conexión.

INDICACIÓN

Antes del intercambio de datos con dispositivos externos hay que determinar cuál de las dos partes establece y corta la conexión (quién llama a quién).

En caso de una notificación (envío de un mensaje de texto), la conexión se establece de forma automática. No es necesario la activación de la salida Y11 ("Establecer conexión").

Condiciones para el establecimiento de un conexión por parte del módulo de interfaz

Antes del establecimiento de una conexión

– hay que haber parametrizado el módulo de interfaz (ver página 20-49)
– hay que determinar los datos para la inicialización, en caso de que lo se empleen los comandos de inicialización preajustados (ver página 20-51).
– hay que haber ajustado los datos para la conexión (ver página 20-56)
– hay que inicializar el módem (página 20-61).
  La inicialización puede tener lugar también inmediatamente antes del establecimiento de la conexión. En este caso, además de los datos para la conexión, también se indican los datos de inicialización.

Indicación de los datos de conexión en el GX Configurator-SC

Los datos para las conexiones se guardan en el módulo de interfaz. En el cuadro de diálogo ***modem function system setting*** del GX Configurator-SC se establece cuáles de los datos guardados se emplean para la conexión. Para ello se indica el número del registro en el campo de entrada *Connection data number* (número de registro de los datos de conexión).

Los números de los registros se determinan por el lugar donde están guardados en el módulo de interfaz (ver también página 20-56):

BB8H hasta BD5H (3000 hasta 3029): Registros con datos de conexión en la Flash-EPROM
8001H% hasta 801F 0(-32767 hasta -32737): Registrþs con datos de conexión en la memoria buffer

La indicación del número de registro se guarda en el módulo de interfaz, en la dirección de memoria buffer 53 (35H).

Establecimiento de conexión mediante la secuencia de programa en el PLC

La secuencia de programa establece una conexión antes del intercambio de datos. Para ello se dispone de las siguientes entradas y salidas:

– Y11 (establecer conexión)
– X11 (Estableciendo conexión)
– X12 (Conexión de módem establecida)
– X13 (Fallo en la inicialización de módem o en el establecimiento de conexión).

Recorridos de señal al establecer una conexión

Fig. 20-44: *Recorrido de señal para el establecimiento de un conexión por parte del módulo de interfaz*

La salida Y11 no debe conectarse inmediatamente después de la interrupción de una conexión con objeto de establecer una nueva conexión. Prevea un tiempo de espera de algunos segundos. Algunos módems no reaccionan cuando el tiempo entre corte y establecimiento de conexión es demasiado breve. Debido a ello se produce un error y hay que esperar entonces primero a que acaben todas las repeticiones del establecimiento de conexión.

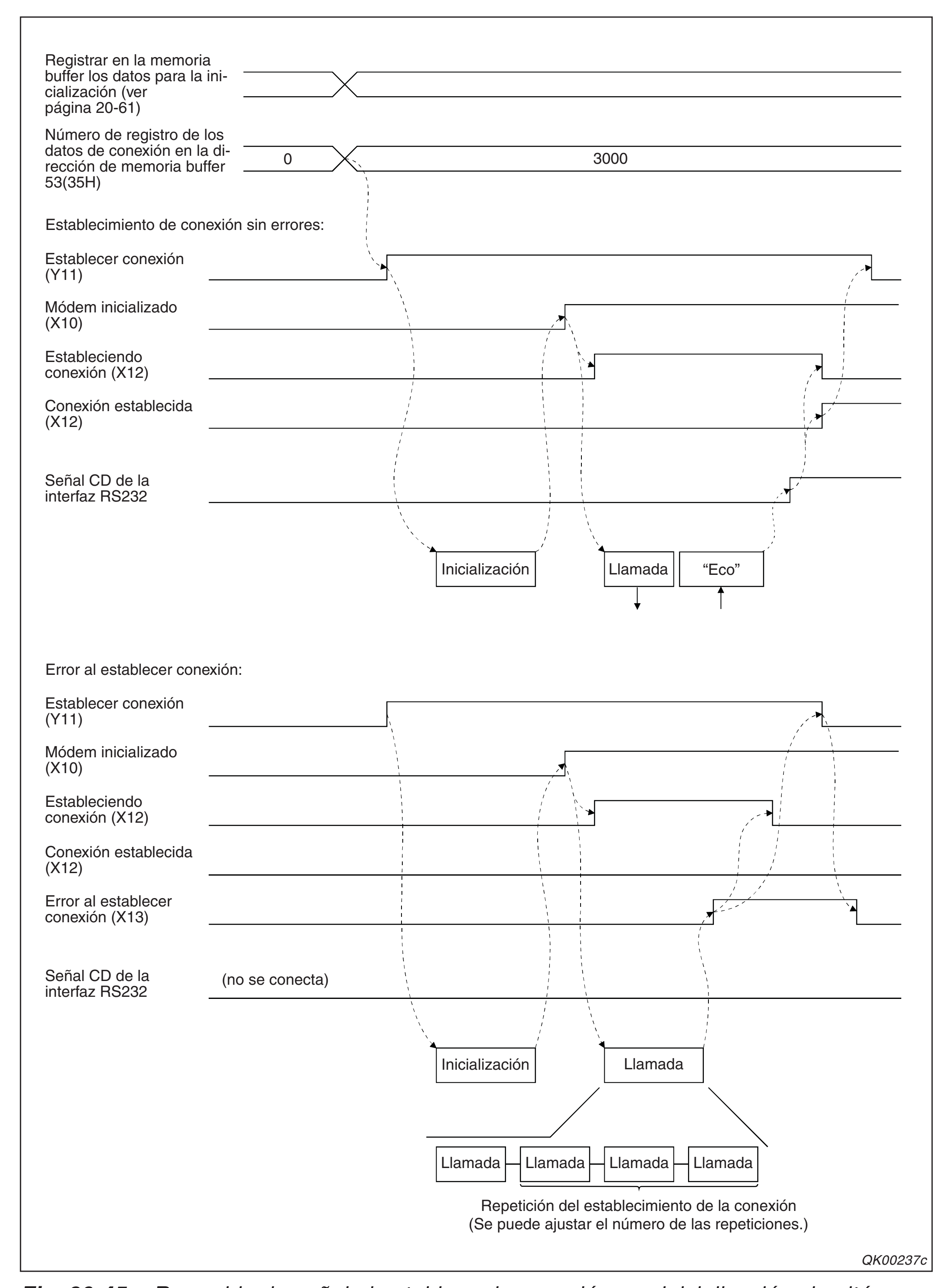


Fig. 20-45: *Recorrido de señal al establecer la conexión con inicialización simultánea*

* Ajuste el módem conectado al módulo de interfaz mediante comandos AT de tal manera que se evalúe el eco.

Cuando la inicialización ha concluido, también un dispositivo externo puede establecer una conexión. La entrada X12 muestra también en este caso que hay una conexión.

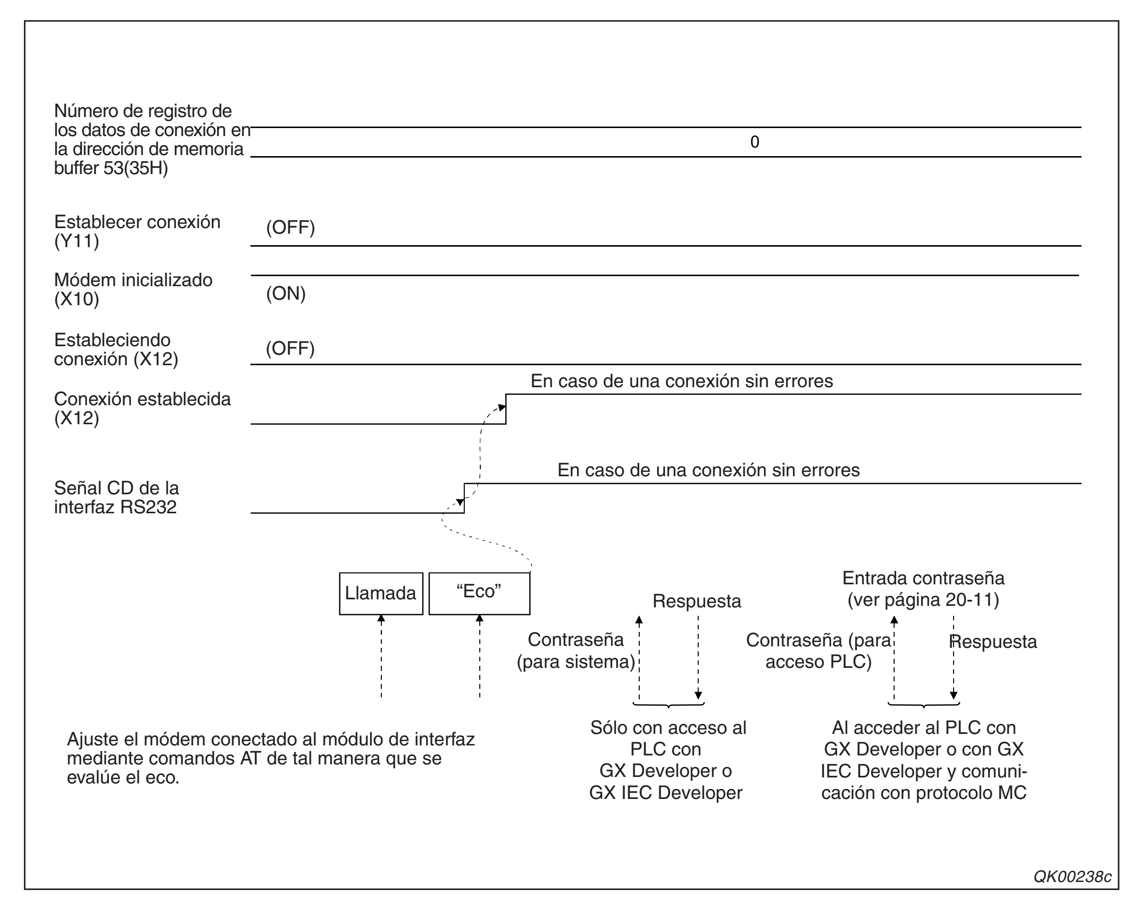


Fig. 20-46: *Recorrido de señal cuando el dispositivo externo establece la comunicación*

INDICACIÓN

También aunque sólo se llame al módem, en los ajustes básicos (ver página 20-49) hay que determinar a qué interfaz del módulo está conectado el módem.

Cuando el establecimiento de una conexión es iniciado por el dispositivo externo, en el módulo de interfaz no hay que ajustar dato alguno para esa conexión. Tampoco es necesaria programación alguna en la secuencia de programa.
El intercambio de datos es posible en cuanto que se conecta la entrada X12 (ver arriba).

Cuando la conexión es establecida por parte del dispositivo externo, el módulo de interfaz no dispone de ninguna posibilidad de reconocer ningún error en el establecimiento de la conexión. La reacción a un error tiene que proceder únicamente del dispositivo externo.

Ejemplos de programa para el establecimiento de una conexión

En el primer ejemplo el módulo de interfaz establece una conexión después de que el módem ya haya sido inicializado.

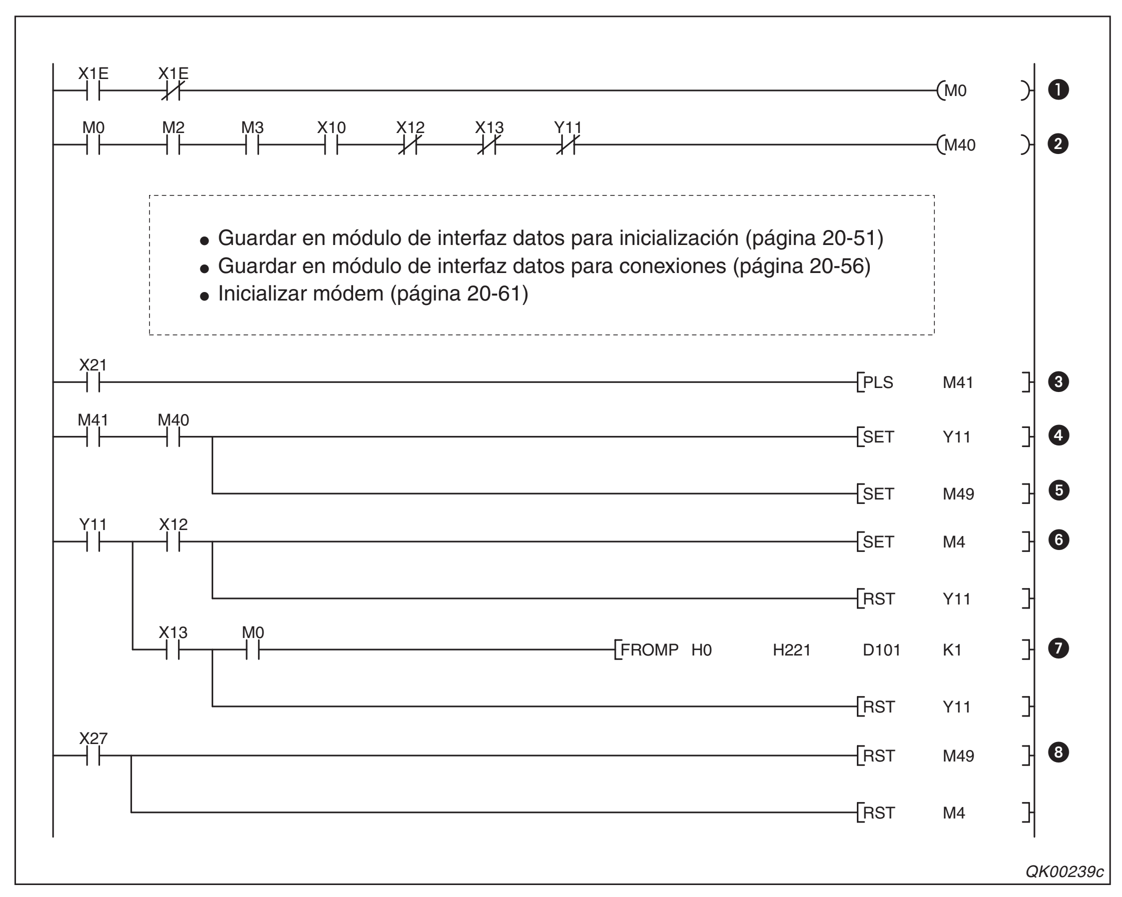


Fig. 20-47: *Ejemplo de programa para el establecimiento de una conexión*

❶ La marca M0 se pone cuando el módulo está preparado (X1E) y no presenta errores (X1F).

❷ M40 es la liberación de la inicialización. Esta marca se pone cuando el módulo está preparado (M0) y los datos de la conexión han sido registrados en la memoria buffer (M2, ver página20-60). Además, el módem tiene que estar inicializado (X10), no debe haber ninguna conexión establecida (X12), no debe haber ningún error (X13) y no debe haberse solicitado ningún establecimiento de una conexión (Y11).

❸ La entrada X20 da inicio al establecimiento de la conexión. M41 está puesto sólo durante un ciclo PLC después de la conexión de X21.

❹ Se pone la salida Y11, y con ello se solicita el establecimiento de la conexión.

❺ Con M49 se indica que está teniendo lugar el establecimiento de una conexión.

❻ Después del establecimiento exitoso de la conexión se conecta X12, y ésta pone la marca M4. Se restaura la salida Y11 ("Establecer conexión”).

❼ X13 se conecta cuando se ha presentado un error al establecer la conexión. En este caso se transmite el código de error de la dirección de la memoria buffer 221H al registro D101. Y11 se restaura también en caso de un error.

❽ Mediante la entrada X27 se restauran la marca M49 ("Se inicializa la conexión”) y M4 ("Conexión establecida sin errores”).



En el segundo ejemplo, el módem se inicializa inmediatamente antes del establecimiento de la conexión.

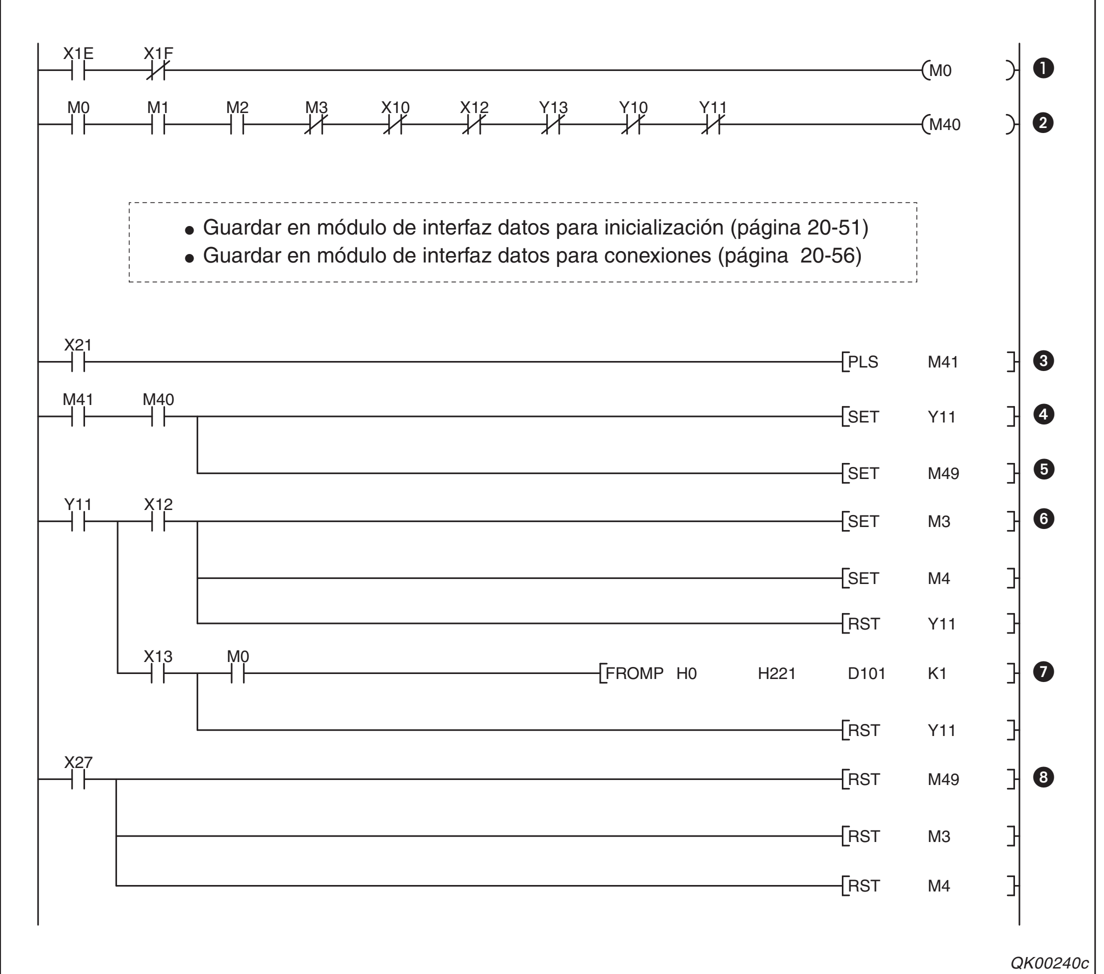


Fig. 20-48: *En el programa de ejemplo, el módem se inicializa directamente antes del establecimiento de la conexión.*

❶ La marca M0 se pone cuando el módulo está preparado (X1E) y no presenta errores (X1F).

❷ La marca M40 se pone cuando el módulo está preparado (M0) y los datos de la inicialización y de la conexión han sido registrados en la memoria buffer (M1, ver página 20-55, M2, ver página 20-60). Además, el módem no puede estar inicializado aún (X10), no debe haber ninguna conexión establecida (X12), no debe haber ningún error (X13), no debe haberse solicitado ninguna inicialización (Y10) y no debe haberse solicitado ningún establecimiento de una conexión.

❸ La inicialización y el establecimiento de una conexión son iniciados por la entrada X21. M41 está puesto sólo durante un ciclo PLC después de la conexión de X21.

❹ Se pone la salida Y11, y con ello se solicita el establecimiento de la conexión. No es necesario poner la salida Y10 ("Inicializar módem").

❺ Con M49 se indica que está teniendo lugar el establecimiento de una conexión.

❻ La marca M3 indica la inicialización del módem después del establecimiento exitoso de la conexión. La marca M4 sirve para indicar el establecimiento exitoso de la conexión. Después del establecimiento de la conexión se restaura la salida Y11 ("Establecer conexión").

❼ X13 se conecta cuando se ha presentado un error durante la inicialización o al establecer la conexión, y el código de error es transmitido de la dirección de la memoria buffer 221H al registro D101. Y11 se restaura también en caso de un error.

❽ Mediante la entrada X27 se restauran las marcas M49 ("Se inicializa la conexión"), M3 ("Inicialización concluida") y M4 ("Conexión establecida sin errores").

20.9.3 Intercambio de datos

El módulo de interfaz está preparado para el intercambio de datos después de la inicialización del módem (ver página 20-61).

Al módulo de interfaz hay que comunicarle el número de teléfono de la otra conexión antes del intercambio de datos y establecer la conexión con el dispositivo externo sólo cuando la iniciativa para el intercambio de datos procede del PLC (ver página 20-65).

INDICACIÓN Los datos pueden intercambiarse con el protocolo libre y con el protocolo bidireccional.

El rango de envío y de recepción del módulo sirven para el intercambio de datos entre CPU del PLC y módulo de interfaz (ver caps.7 y 8).

Cuando ya no se intercambian más datos, la conexión se interrumpe automáticamente después de transcurrido el "tiempo de espera hasta la interrupción de la conexión" (*No-communication interval time designation*). Las entradas X10 y X12 están desconectadas después.
Cuando este valor se ajusta al valor "0", el tiempo de espera es infinito. En tal caso la conexión no se interrumpe automáticamente al final de la comunicación, sino que tiene que cortarse por medio de una instrucción.

Estado de las señales de entrada y de salida

Con el intercambio de datos con el protocolo libre, el protocolo bidireccional o el protocolo MC no se controla ninguna entrada o salida. Para el bloqueo, emplee en el programa la entrada X12 ("Conexión establecida").

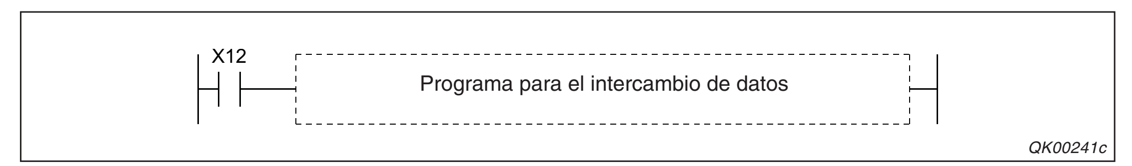


Fig. 20-49: *El programa de secuencia para el intercambio de datos se procesa sólo cuando hay una conexión con el dispositivo externo.*

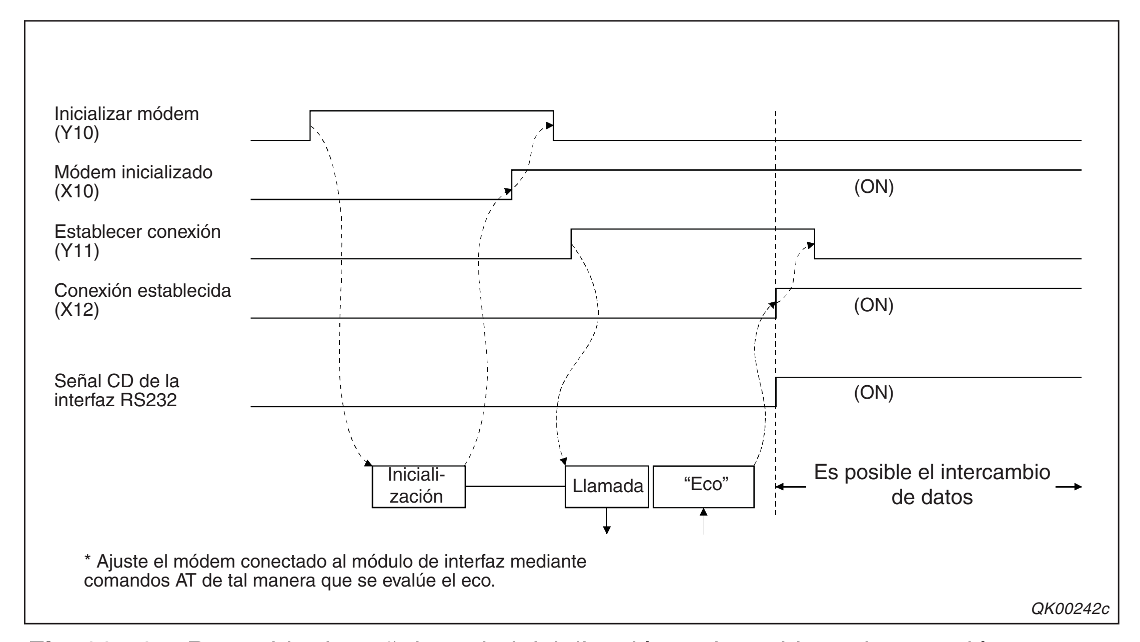


Fig. 20-50: *Recorrido de señal con la inicialización y al establecer la conexión*

El ejemplo siguiente, en el que se intercambian datos entre dos controles en el modo dúplex completo, pretende clarificar los estados de las entradas y de las salidas.

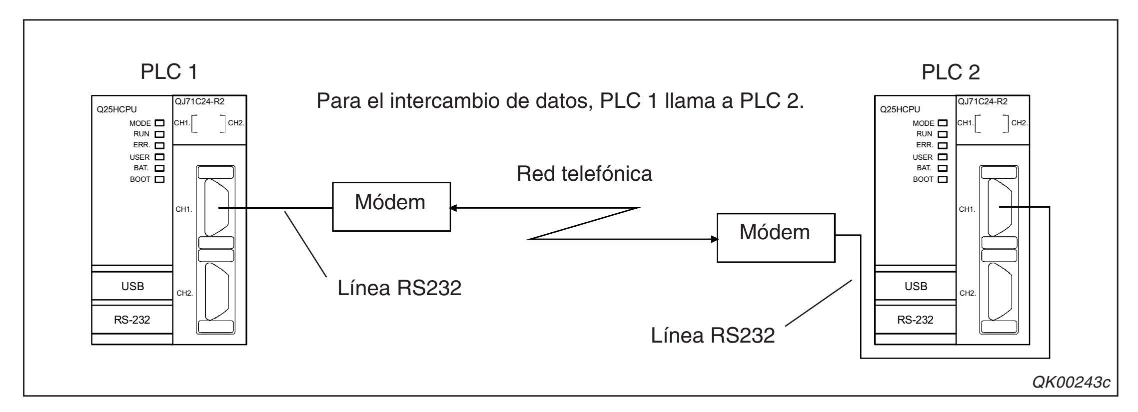


Fig. 20-51: *Configuración de sistema para este ejemplo*

Secuencia de la comunicación

① Realice los ajustes básicos para los módulos de interfaz en ambos controles (ver página 20-49).

② Inicialice el módem del PLC 2.

③ Inicialice el módem del PLC 1 y solicite el establecimiento de una conexión con el PLC 2.

④ Intercambie datos con el protocolo libre o con el protocolo bidireccional.

⑤ La conexión entre PLC 1 y PLC 2 puede interrumpirse después de la transmisión de todos los datos.

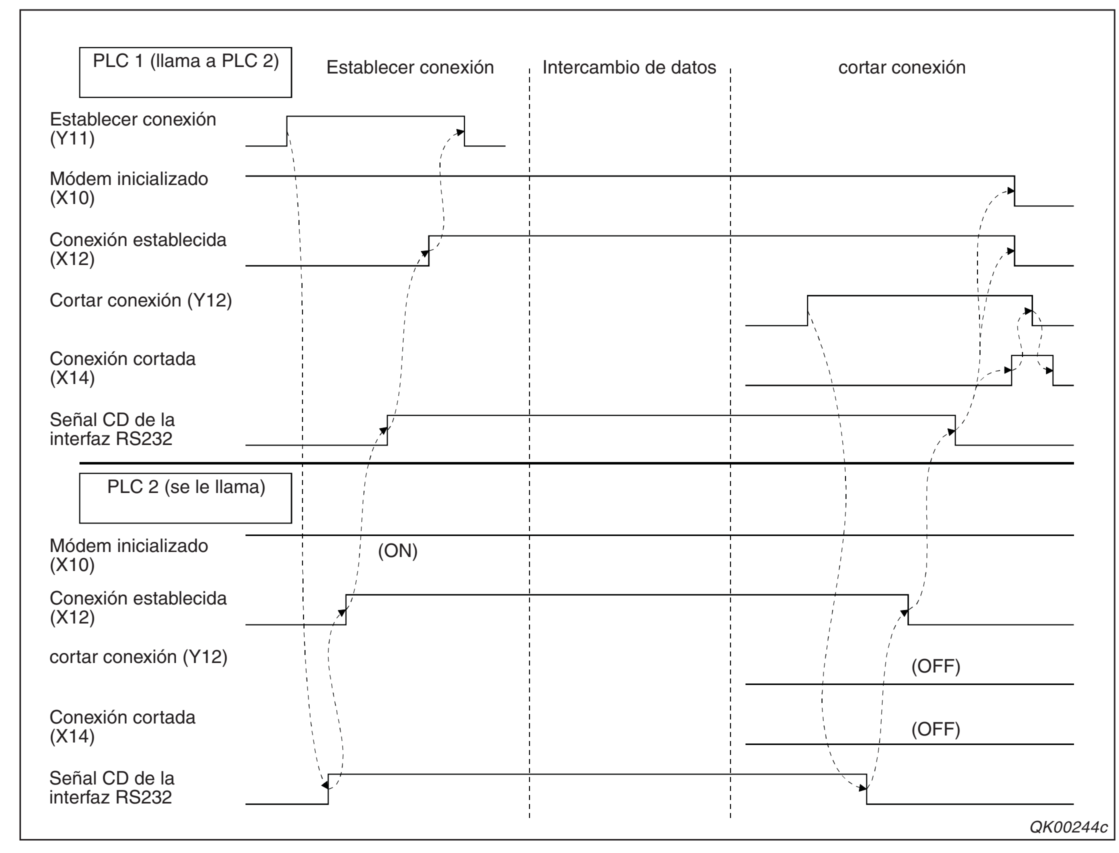


Fig. 20-52: *En el recorrido de señal aquí representado, el PLC 1 corta la conexión.*

20.9.4 Notificaciones

Para una notificación es suficiente con la inicialización del módem. La conexión es establecida automáticamente antes del envío del mensaje y se corta otra vez automáticamente después del mismo.

Al configurar los datos de la conexión, active la función de notificación (ver página 20-56). Los números de los registros para los datos de conexión se determinan por el lugar donde están guardados en el módulo de interfaz:

- BB8H hasta BD5H (3000 hasta 3029): Registros con datos de conexión en la Flash-EPROM
- 8001H hasta 801FH (-32767 hasta -32737): Registros con datos de conexión en la memoria buffer

Cuando se **desconecta** la salida Y14 se produce una notificación. La entrada X15 se pone cuando el mensaje ha sido enviado sin errores. La entrada X16 indica que se ha producido un error.

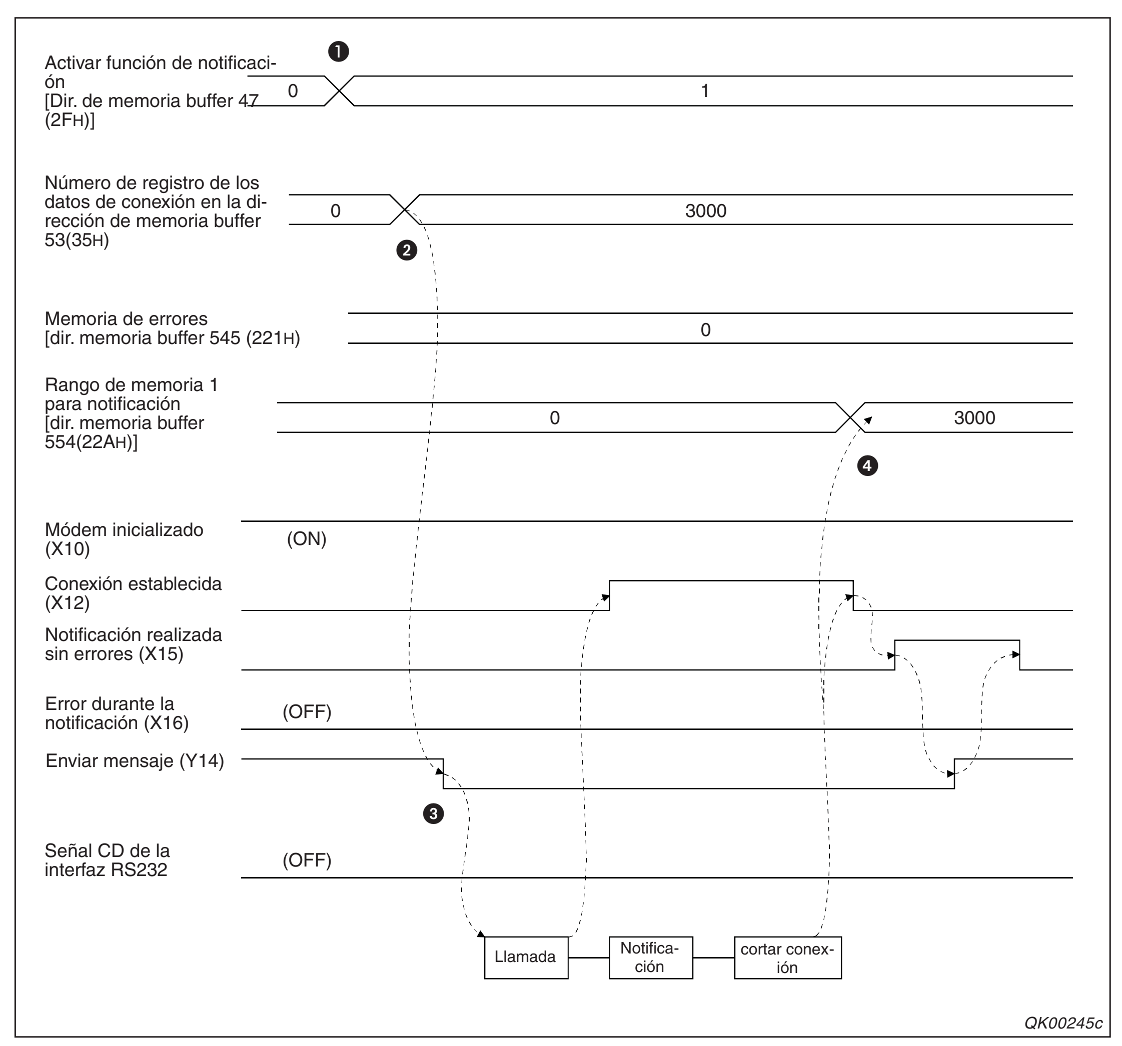


Fig. 20-53: *Recorrido de señal en caso de una notificación con errores*

❶ Se activa la función de notificación.

❷ Se guardan los datos de conexión para la notificación.

❸ El mensaje se envía al desconectar Y14.

❹ La conexión finaliza automáticamente. Después de la transmisión del mensaje, en la memoria buffer se guarda qué datos han sido enviados.

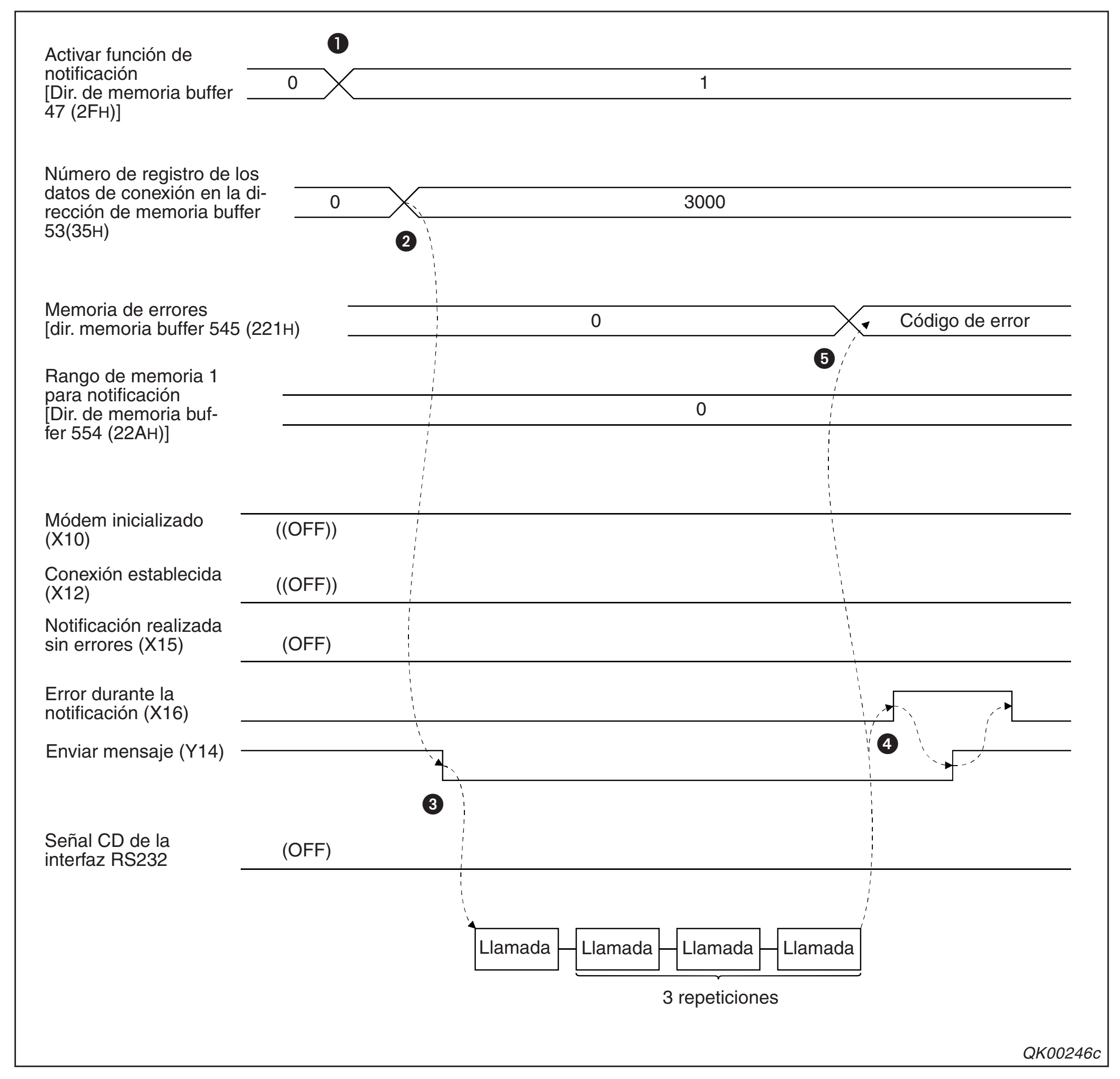


Fig. 20-54: *Recorrido de señal en caso de un error durante la notificación*

❶ Se activa la función de notificación.

❷ Se guardan los datos de conexión para la notificación.

❸ El mensaje se envía al desconectar Y14.

❹ Se pone la entrada X16 si no es posible establecer una conexión después de haber realizado ya varios intentos. Se puede ajustar el número de las repeticiones de llamada.

❺ En la memoria buffer se registra un código de error después del establecimiento de conexión fracasado.

Indicaciones para la función de notificación

- Momentos para la conexión de la salida Y14 ("Enviar mensaje”)

  Un mensaje se envía cuando se desconecta la salida Y14. De este modo puede enviarse un mensaje también cuando la CPU del PLC se ha parado debido a un error.

  La CPU del PLC tiene que conectar la salida Y14 antes de la inicialización del módem.

  La desconexión de Y14 se detecta después de la inicialización (cuando está conectada la entrada X10). Cuando Y14 se desconecta antes de la inicialización se produce un error. Si Y14 se desconecta durante la inicialización, el mensaje se envía después de concluida la misma.

  Si se conecta Y14 de nuevo antes de que haya concluido la notificación, puede suceder que no se envíe el mensaje o que lo sea de forma incompleta.

  Observe también los recorridos de señal en las páginas anteriores y el ejemplo de programa que viene a continuación.

- Un mensaje no es enviado directamente a un pager.

  Un mensaje se envía a un receptor móvil de señales de llamada (pager), donde se visualiza. El pager puede llevarlo consigo por ejemplo el personal de mantenimiento de una instalación.
  Pero el módem no envía el mensaje directamente al pager, sino que establece a través de la red telefónica una conexión con una central, la cual recibe el mensaje y se lo reenvía al pager.
  En el módulo de interfaz no se produce un error aunque el pager por ejemplo esté desconectado y no puede recibir el mensaje, ya que el mensaje ha sido transmitido sin errores a la central.

  Así pues, aunque al enviar una notificación no se avise de ningún error en el módulo de interfaz no puede garantizarse que el mensaje haya llegado a su destinatario.

Ejemplo de programa para una notificación

El módulo de interfaz del ejemplo siguiente tiene la dirección E/S de inicio X/Y00 y el módem está conectado a la interfaz CH1.

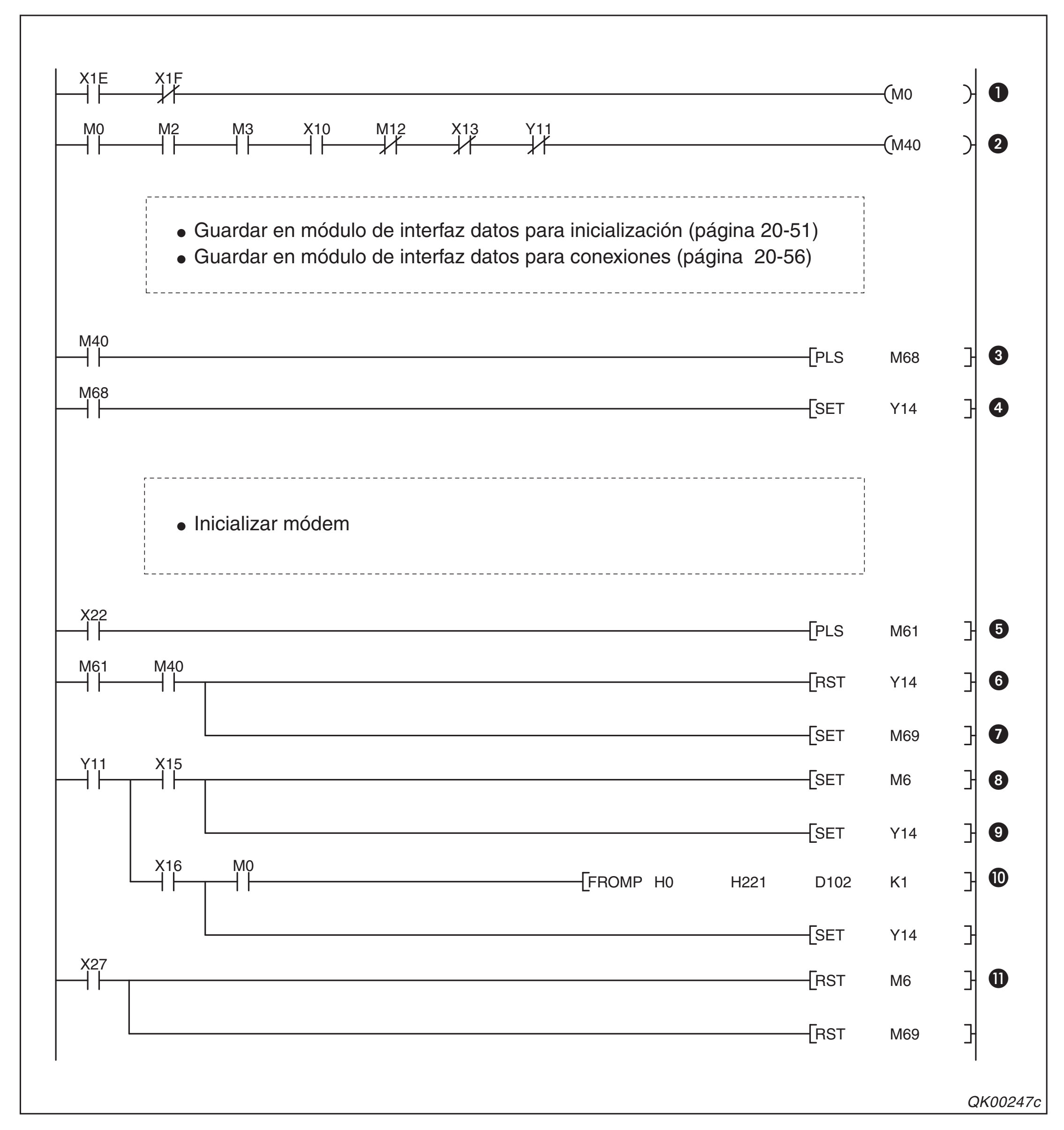


Fig. 20-55: *Ejemplo de programa para el envío de un mensaje*

❶ La marca M0 se pone cuando el módulo está preparado (X1E) y no presenta errores (X1F).

❷ M40 libera la función de notificación y se pone cuando el módulo está preparado (M0) y los datos de la conexión han sido registrados en la memoria buffer (M2, ver página). Además, el módem tiene que estar inicializado (M3, ver página 20-60), no debe haber ninguna conexión establecida (X12), no debe haber ningún error (X13) y no debe haberse solicitado ningún establecimiento de una conexión (Y11).

❸ Si se pone M40, M68 se conecta durante un ciclo PLC.

❹ La marca M68 pone la salida Y14. Ahora es posible inicializar el módem.

❺ Mediante la entrada X22 se da lugar al envío de un mensaje. Se evalúa el flanco ascendente y se pone M61 durante un ciclo PLC.

❻ Cuando se libera la notificación con M40, M61 restaura la salida Y14 y se solicita con ello el envío de un mensaje.

❼ M69 indica que se ha solicitado la transmisión de un mensaje.

❽ La entrada X15 se pone cuando el mensaje ha sido transmitido sin errores. Ello es indicado por M6.

❾ La salida Y14 puede ponerse de nuevo después de la transmisión del mensaje.

❿ El módulo de interfaz conecta la entrada X16 cuando se ha presentado un error durante la transmisión. En este caso se transmite el código de error de la dirección de la memoria buffer 221H al registro D101. Y14 se pone de nuevo también en caso de un error.

⓫ Mediante la entrada X27 se restauran la marca M6 ("Mensaje transmitido") y M69 ("Transmisión de mensaje solicitada").

20.9.5 Finalización de una conexión

Después del intercambio de datos a través de un módem hay que cortar la conexión. Al hablar por teléfono, para cortar la conexión se cuelga sencillamente el auricular; en un módulo de interfaz para ello se pone la salida Y12. Como aviso sirve la entrada X14 ("El módem ha sido separado con éxito de la red telefónica.")

Después de un mensaje, la conexión de corta automáticamente. Con esta función no es necesario hacer nada con la salida Y12 (ver sección).

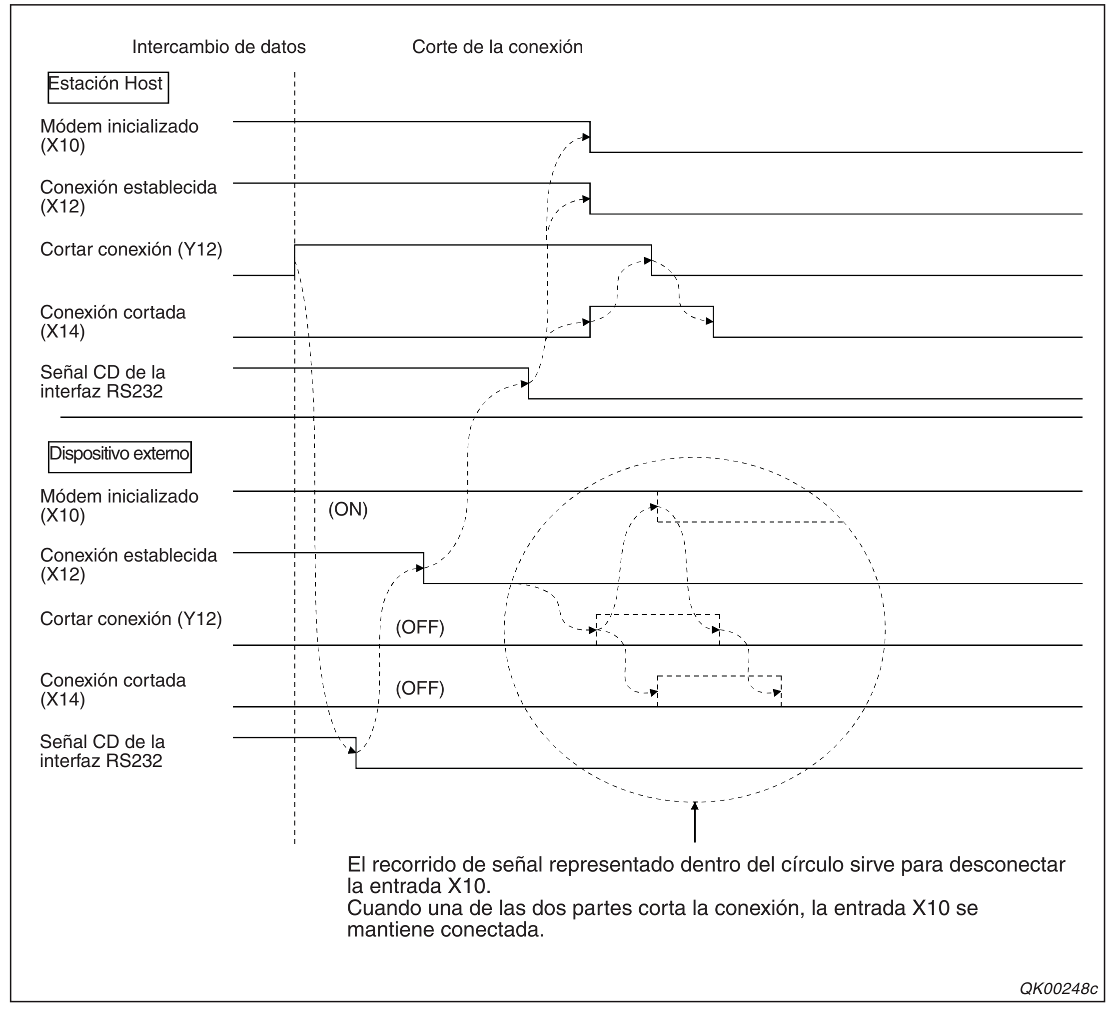


Fig. 20-56: *Una conexión puede ser cortada por las dos estaciones.*

INDICACIÓN

Una conexión puede ser cortada por las dos partes de la comunicación. Establezca ya antes del intercambio de datos cuál estación establece y corta la conexión.

Al cortar la conexión, se corta tanto la conexión telefónica con el dispositivo externo como el enlace (lógico) entre el módulo de interfaz y el módem.

La conexión se interrumpe aunque se presente un error.

Cuando, después de la finalización de una conexión, se desea intercambiar datos de nuevo, el número de pasos que hay que realizar para ello depende del estado de la entrada X10 ("módem inicializado”):
X10 = "0" (OFF): Hay que inicializar el módem antes del establecimiento de una conexión.
X10 = ”1" (ON): Es posible el establecimiento de una conexión sin necesidad de inicializar de nuevo el módem.

No es posible interrumpir una conexión mediante entradas en la memoria buffer. No existen direcciones de memoria buffer para la finalización de una conexión.

Si se interrumpe una conexión durante el envío de datos, el intercambio de datos entre módulo de interfaz y módem se controla mediante las señales de la interfaz RS232.

Si se interrumpe una conexión mientras que se reciben datos, entonces finaliza la recepción y se avisa de un error.

Ejemplo de programa para el corte de una conexión

El módulo de interfaz del ejemplo siguiente tiene la dirección E/S de inicio X/Y00 y el módem está conectado a la interfaz CH1.

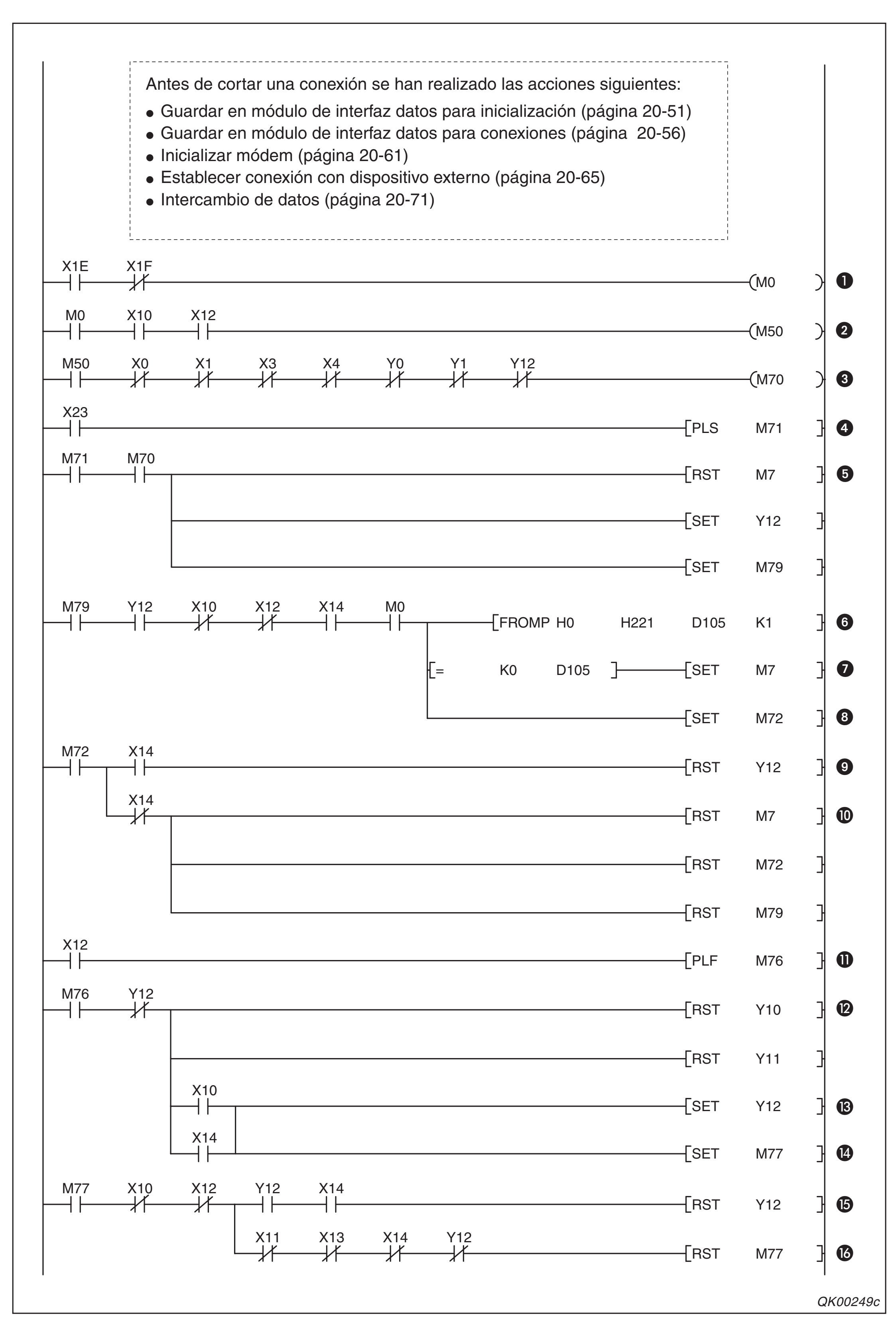


Fig. 20-57: *Ejemplo de programa para la finalización de una conexión*

Los puntos de ❶ hasta ❿ describen el corte de una conexión por parte del módulo de interfaz. Los puntos de ⓫ hasta ⓰ describen la secuencia de programa para la desconexión de la entrada X10, después de que el dispositivo externo ha cortado la conexión.

❶ La marca M0 indica que el módulo está preparado (X1E) y no presenta errores (X1F).

❷ M50 (intercambio de datos posible) se pone cuando el módulo está preparado (M0), el módem ha sido inicializado (X10) y existe una conexión (X12).

❸ Con M70 se permite el corte de una conexión. M70 se pone cuando es posible el intercambio de datos (M50) y todas las entradas y salidas de la interfaz CH1 han sido restauradas (X0 a X4, Y0 y Y1, ver página 4-1). Tampoco puede haberse solicitado ningún establecimiento de una conexión (Y12).

❹ Después de la conexión de la entrada X23, M71 se pone durante un ciclo del PLC.

❺ M70 y M71 restauran primero M7, la cual indica que se ha cortado sin errores una comunicación (ver punto ❼). Se pone la salida Y12 y con ello se solicita la interrupción de la conexión. La marca M79 indica que se corta la conexión.

❻ Cuando la conexión está ya cortada, se desconecta la entrada X12 y se conecta la entrada X14. El contenido de la dirección de memoria buffer 221H se transfiere al registro D105.

❼ Si el contenido de D105 es "0", ello significa que no se ha producido ningún error al cortar la conexión, y se pone la marca M7 para indicarlo.

❽ Con M72 se indica que se ha cortado la conexión.

❾ La entrada Y12 puede restaurarse de nuevo después del corte de la conexión.

❿ Las marcas auxiliares se restauran después de que el módulo de interfaz haya desconectado de nuevo la entrada X14.

Desconexión de X10 después de la finalización de la conexión por parte del dispositivo externo

⓫ X12 se desconecta después de la interrupción de la conexión. El flanco descendente de esta entrada ha puesto M76 durante un ciclo PLC.

⓬ Si no hay que solicitar ninguna conexión (Y12 no está conectado) se restauran las salidas Y10 ("Inicializar") y Y11 ("conectar"), que quizá pudieran estar aún conectadas.

⓭ Y12 se pone si X10 está aún puesta o si la conexión ha sido cortada ya (X14). De este modo, el módulo de interfaz desconecta la entrada X10 ("Módem inicializado"). El recorrido de señal para ello se representa en la página 20-77.

⓮ M77 indica que se ha solicitado la interrupción de la conexión o la desconexión de X10.

⓯ La salida Y12 se desconecta de nuevo cuando X14 indica que se ha cortado la conexión.

⓰ También se restaura la marca M77 cuando el módulo de interfaz desconecta la entrada X14 después de la restauración de Y12.

21 GX Configurator-SC

GX Configurator-SC es un software que sirve para la configuración, parametrización y comprobación de los módulos de interfaz seriales del sistema Q de MELSEC (SC = SC = **s**erial **c**ommunication ⇒ comunicación serial).

El GX Configurator-SC simplifica el ajuste y la comprobación de los módulos de interfaz mediante la visualización de todos los parámetros con sus denominaciones. No es necesario tener necesarios acerca de la estructura de la memoria buffer o de las entradas y salidas de los módulos.

INDICACIÓN

Este capítulo trata sólo la configuración y la comprobación de los módulos de interfaz por medio del software GX Configurator-SC. La descripción de las ventadas de diálogo pretende simplificar el manejo del programa, ya que sólo está localizado en inglés.
El significado de cada uno de los ajustes se describe en los otros capítulos de este manual. Se da pos supuesto que el lector está familiarizado con los aspectos más elementales del manejo de programas, como por ejemplo con el ratón, con las teclas de cursor o con la tecla ENTRAR.

El GX Configurator-SC genera también automáticamente bloques funcionales para la comunicación. Las instrucciones del GX Configurator-SC contienen más indicaciones respecto a esta función.

Instalación del GX Configurator-SC

El GX Configurator-SC es un software complementario del software de programación GX Developer o GX IEC Developer.

Instale el GX Configurator-SC en un ordenador personal o portátil con un sistema operativo Windows® de Microsoft, en el que esté ya instalado GX Developer o GX IEC Developer. Para instalar el programa, siga sencillamente las instrucciones del programa de instalación.

Funcionamiento offline y online

Con el GX Configurator-SC es posible parametrizar los módulos de interfaz sin conexión con el PLC (funcionamiento offline), y guardar los datos en un archivo. Estos datos pueden transmitirse después al PLC, por ejemplo en el momento de la puesta en funcionamiento.

En el funcionamiento online, por el contrario, el PC se encuentra unido al PLC, y los ajustes son transmitidos directamente a la Flash-EPROM del módulo de interfaz.

INDICACIÓN

Después de haber guardado los datos en la Flash-EPROM del módulo de interfaz, para proseguir con la transmisión de los datos hay que realizar un reset en la CPU del PLC.

Si se emplean al mismo tiempo varios paquetes de software para la configuración de módulos especiales, emplee la barra de tareas de Windows para cambiar entre los diferentes módulos.



Fig. 21-1: *Ejemplo para el acceso al software de configuración a través de la barra de tareas*

21.1 Inicio del GX Configurator-SC

El GX Configurator-SC se inicia desde el software de programación GX Developer o GX IEC Developer.

- Inicie primero el software de programación y abra entonces el proyecto en el que se emplea el módulo de interfaz.
- En el GX Developer haga clic en la barra de herramientas en ***Tools***, y seguidamente en ***Intelligent function*** → ***Start***.
- En el GX IEC Developer haga clic en la barra de tareas en ***Extras***, y seguidamente en ***Intelligent function Tools*** → ***Start***.

Entonces se abre un cuadro de diálogo en el que están listados todos los nódulos especiales del proyecto cuyos parámetros pueden ajustarse. Si se indica la dirección E/S de inicio de un módulo, pero aparece "*" en lugar de la denominación del módulo, ello significa que el software de configuración necesario no está instalado o no puede ser iniciado por el software de programación.

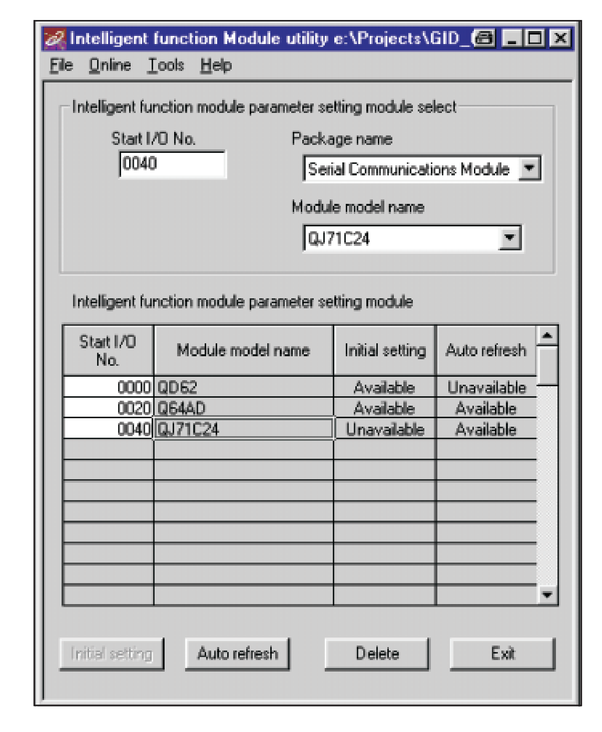


Fig. 21-2:
Elija el módulo especial haciendo clic en la tabla o entrando los datos arriba en los campos correspondientes.

Los botones de este cuadro diálogo tienen el siguiente significado:

Auto refresh

Haga clic con este botón después de haber seleccionado el módulo especial para abrir un cuadro de diálogo en el que usted puede realizar ajustes relativos ala transmisión automática de informaciones del módulo de interfaz a la CPU del PLC.

Gracias a la transmisión automática se reduce el trabajo de programación y en el PLC están disponibles los avisos de estado y de error del módulo de interfaz.

Delete

Borra los ajustes básicos y los ajustes para la actualización automática del módulo seleccionado.

Exit

Este botón cierra el cuadro de diálogo.

La barra de menú de la ventana de diálogo ***Intelligent function module utility*** sirve para seleccionar las funciones del software de configuración:

File

– ***Open file***
  Abrir un archivo con parámetros

– ***Close file***
  Cerrar un archivo de parámetros. Si se han llevado a cabo modificaciones, se produce una notificación que recuerda que hay que salvar los cambios.

– ***Save file***
  Los parámetros se guardan en un archivo.

INDICACIÓN Los parámetros no pueden guardarse con el GX Developer o con el GX IEC Developer. Guarde los ajustes para el módulo de interfaz por medio de esta función.

– ***Delete file***
  Eliminación de un archivo

Online

– ***Monitor/test***
  Abre el cuadro de diálogo para la observación y comprobación del módulo

– ***Read from PLC***
  Los parámetros del módulo especial se leen del PLC.

– ***Write to PLC***
  Transferir al PLC los parámetros del módulo especial.

INDICACIÓN Los parámetros pueden transferirse al PLC después de haber sido guardados en un archivo.

Elija la CPU del PLC en el software de programación (***Online*** → ***Transfer setup***). En un sistema Multi-CPU, elija la CPU que controla el módulo de interfaz.

Los parámetros de un módulo especial instalado en una estación E/S descentralizada no pueden ni ser leídos de la estación ni ser transmitidos a ella con el GX Configurator-SC. Emplee en tal caso el GX Developer o el GX IEC Developer.

Tools

– ***Flash ROM setting***
  Abre la el cuadro de diálogo con el que es posible modificar datos en la Flash-EPROM del módulo de interfaz

Help

– ***Code table***
  Visualización de una tabla con el código ASCII

21.1.1 Pasos para la parametrización offline

Si usted realiza ajustes de los módulos de interfaz y desea primero guardarlos en un archivo, aténgase a la secuencia que se indica a continuación:

① Abra el cuadro de diálogo ***Intelligent function module utility*** (ver página 21-2).

② Haga clic en la barra de menú de esta ventana primero en ***Tools*** y luego en ***Flash ROM setting.***

③ Si ya se han guardado parámetros previamente, abra el archivo correspondiente (***File read***).

④ Ajuste los parámetros deseados. En el cuadro de diálogo ***Flash ROM setting*** se eligen los grupos y funciones individuales.

⑤ Salve los ajustes haciendo clic en ***File save*** en el cuadro de diálogo ***Flash ROM setting***.

⑥ Cierre el cuadro de diálogo ***Flash ROM setting***.

INDICACIÓN Al cerrar el cuadro de diálogo ***Flash ROM setting*** se pierden todos los datos. Salve los parámetros en un archivo antes de cerrarlo.

21.1.2 Pasos para la parametrización online

Con la parametrización online, los cambios se guardan directamente en el módulo de interfaz.

① Abra el cuadro de diálogo ***Intelligent function module utility*** (ver página 21-2).

② Haga clic en la barra de menú de esta ventana primero en ***Online*** y luego en ***Monitor/test***.

③ Cuando ya han sido modificados los parámetros del módulo y están guardados en un archivo, abra este archivo (***File read***).
Para leer los parámetros actuales del módulo de interfaz, haga clic en ***Read from module.***

④ Permita la escritura de datos en la Flash-EPROM (***Flash ROM write allow/prohibit*** → ***allow***).

⑤ Ajuste los parámetros deseados. En el cuadro de diálogo ***Monitor*** se eligen los grupos y funciones individuales.

⑥ Si, después de haber realizado el cambio de un ajuste, usted pulsa el botón ***Execute test***, entonces se transmite el valor modificado a la Flash-EPROM del módulo de interfaz.
También es posible transmitir a la Flash-EPROM todos los parámetros modificados de una sola vez haciendo clic en el botón ***Write to module***

⑦ Para que los nuevos parámetros se tornen activos, realice un RESET en la CPU del PLC.

⑧ Salve los ajustes haciendo clic en ***File save*** en el cuadro de diálogo ***Monitor***.

⑨ Bloquee la escritura de datos en la Flash-EPROM (***Flash ROM write allow/prohibit*** → ***prohibit***).

⑩ Cierre el cuadro de diálogo ***Monitor.***

INDICACIÓN Al cerrar el cuadro de diálogo ***Monitor/test*** se pierden todos los datos.
Por ello, antes de cerrar el cuadro de diálogo, hay que salvar los parámetros en una archivo o transferirlos al módulo de interfaz.

21.1.3 Elementos de control comunes de las ventanas de diálogo

En casi todos los cuadros de diálogo del GX Configurator-SC encontrará usted botones con los significados siguientes. Observe que en el funcionamiento offline sólo se dispone de los botones ***File save***, ***File read*** y ***close***.

– ***Current value display***
  Indicación del valor actual del parámetro seleccionado

– ***Make text file***
  El contenido del parámetro visualizado se guarda en un archivo con el nombre indicado y la extensión ".txt”.

– ***Start monitor***
  Inicia la función de monitor para el campo seleccionado.

– ***Stop monitor***
  Detiene la función de monitor para el campo seleccionado.

– ***Execute test***
  El parámetro seleccionado en ese momento es transmitido a la Flash-EPROM del módulo de interfaz. (Una excepción viene dada por el bloqueo o el permiso de la escritura de parámetros en la Flash-EPROM y por la solicitud de eliminación de datos recibidos. Estos ajustes se guardan en la memoria buffer del módulo de interfaz.)

  Para transmitir varios parámetros, pulse la tecla ALT y elija los parámetros correspondientes sin soltarla. Haga clic seguidamente en ***Execute test***.

– ***Write to module***
  Todos los parámetros son transmitidos a la Flash-EPROM* del módulo de interfaz.

– ***Read from module***
  Todos los parámetros son leídos de la Flash-EPROM* del módulo de interfaz.

– ***File save***
  Guarda todos los parámetros en un archivo con la extensión ".UMD”

– ***File read***
  Abre un archivo de parámetros con la extensión ".UMD”.

– ***Close***
  Cierra el cuadro de diálogo visualizado en ese momento. Se visualiza de nuevo la ventana que estaba abierta anteriormente.

– ***End setup***
  Se guardan o transmiten los parámetros, se cierra el cuadro de diálogo abierto en ese momento, y se visualiza de nuevo el cuadro abierto anteriormente.

– ***Current value*** (título de columna)

  Valor actual de un parámetro

– ***Setting value*** (título de columna)

  Campo de entrada para el valor que ha de adoptar el parámetro después de hacer clic en ***Execute test***.

* La Flash-EPROM es una memoria cuyos datos no se pierden en caso de un corte de tensión o en caso de desmontaje del módulo de interfaz. Al transmitir nuevos datos, el módulo borra eléctricamente la EPROM (también hay EPROMs que hay que borrar con luz ultravioleta) y escribe seguidamente los nuevos datos.

21.1.4 Estructura de los datos

Para el funcionamiento de un módulo de interfaz son necesarios dos tipos diferentes de datos:

- Parámetros de módulo de interfaz
- Se trata de datos que se guardan en la Flash-EPROM del módulo de interfaz.

Parámetros de módulo especial

Estos datos se generan con la actualización automática (***Auto refresh***) y se guardan dentro del proyecto del GX Developer o del GX IEC Developer. Pueden guardarse en el PLC con el software de programación o de configuración o ser cargados desde el disco duro del PC o de un disquete (❶ y ❷ en la siguiente figura). Mediante funciones disponibles en ambos programas, los datos pueden también transferirse a la CPU del PLC o ser leídos de ella (paso ❸).

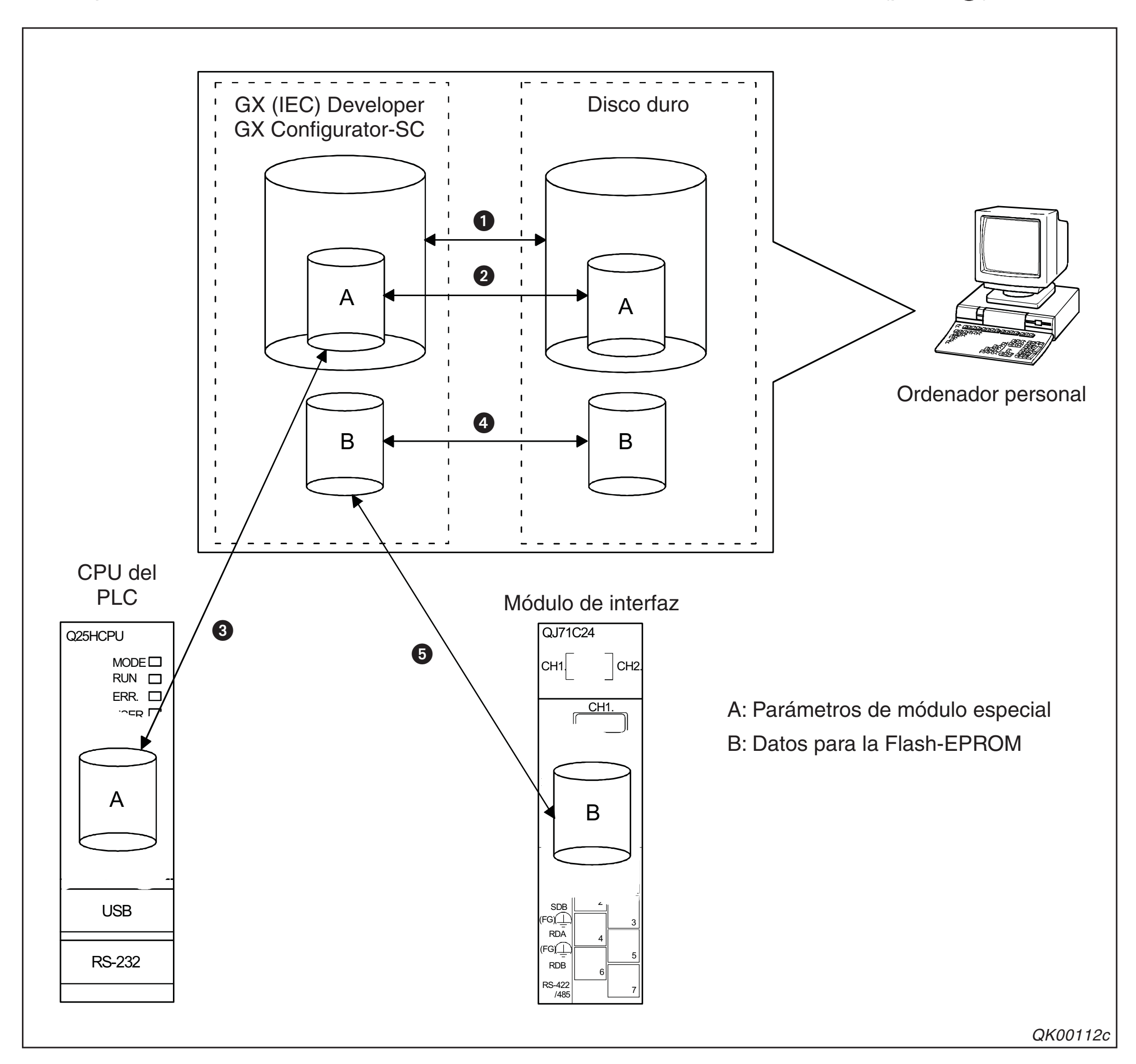


Fig. 21-3: Los datos generados con el GX Configurator-SC se guardan en la CPU del PLC y en el módulo de interfaz.

Datos para la Flash-EPROM

Los ajustes que se guardan en la Flash-EPROM del módulo de interfaz o que se leen de la misma son independientes de los datos de proyecto (paso ❹) y sólo pueden transferirse con el GX Configurator-SC (paso ❺).

21.2 Entrada de los datos para la Flash-EPROM

Función

Llamada de los cuadros de diálogo que hacen posible la modificación de los ajustes previos del módulo de interfaz.

Llamada del cuadro de diálogo

- Funcionamiento online
  - GX Developer (desde el punto de menú ***Intelligent function module utility***): (***Tools*** → ***Intelligent function utility*** → Module Selection) → ***Online*** → ***Monitor/test*** → Module selection → ***Monitor/test***
  - GX Developer (desde el punto de menú ***System monitor***): (***(Diagnostics*** → ***System monitor***) → Module Selection→ ***Diagnostics*** → ***Monitor***
  - GX IEC Developer (desde el punto de menú ***Intelligent function module utility***): (***Extras*** → ***Intelligent function tools*** → Module Selection) → ***Online*** → ***Monitor/test*** → Module selection → ***Monitor/test***
  - GX IEC Developer (desde el punto de menú ***System monitor***): (***(Debug*** → ***System monitor***) → Module Selection→ ***Diagnostics*** → ***Monitor***
- Funcionamiento offline
  - GX Developer (desde el punto de menú ***Intelligent function module utility***): (***Tools*** → ***Intelligent function*** → Module Selection) → ***Tools*** → ***Flash ROM setting***
  - GX IEC Developer (desde el punto de menú ***Intelligent function module utility***): (***Extras*** → ***Intelligent function tools*** → Module Selection) → ***Tools*** → ***Flash ROM setting***

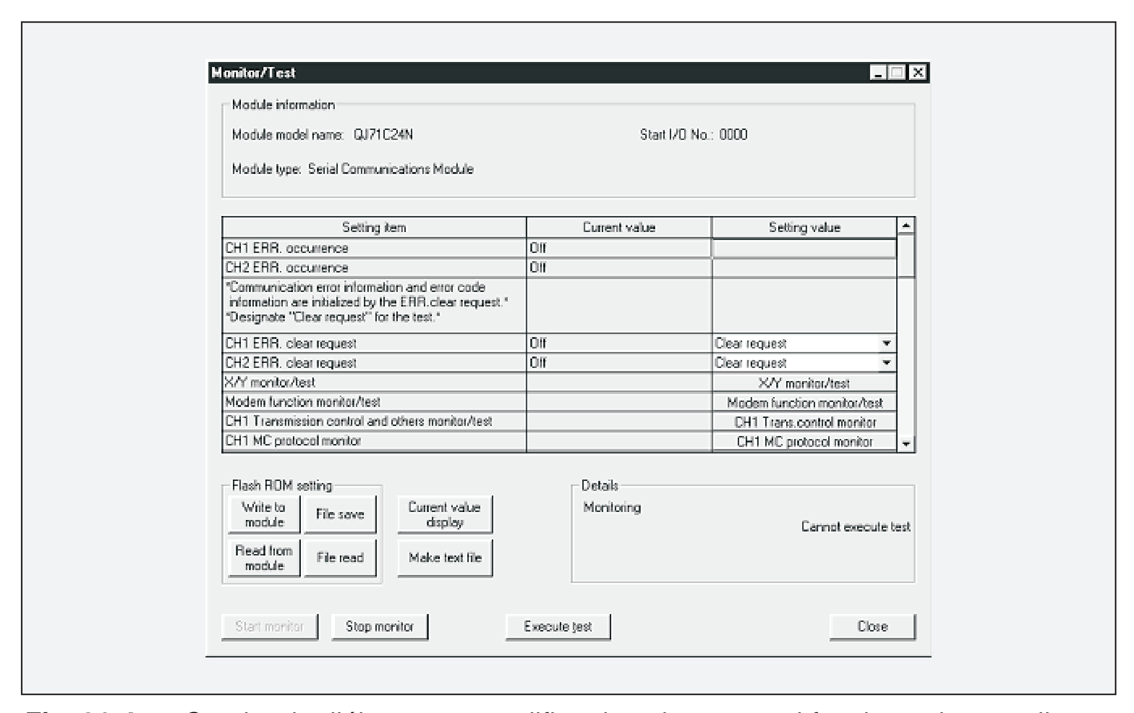


Fig. 21-4: *Cuadro de diálogo para modificar los ajustes en el funcionamiento online*

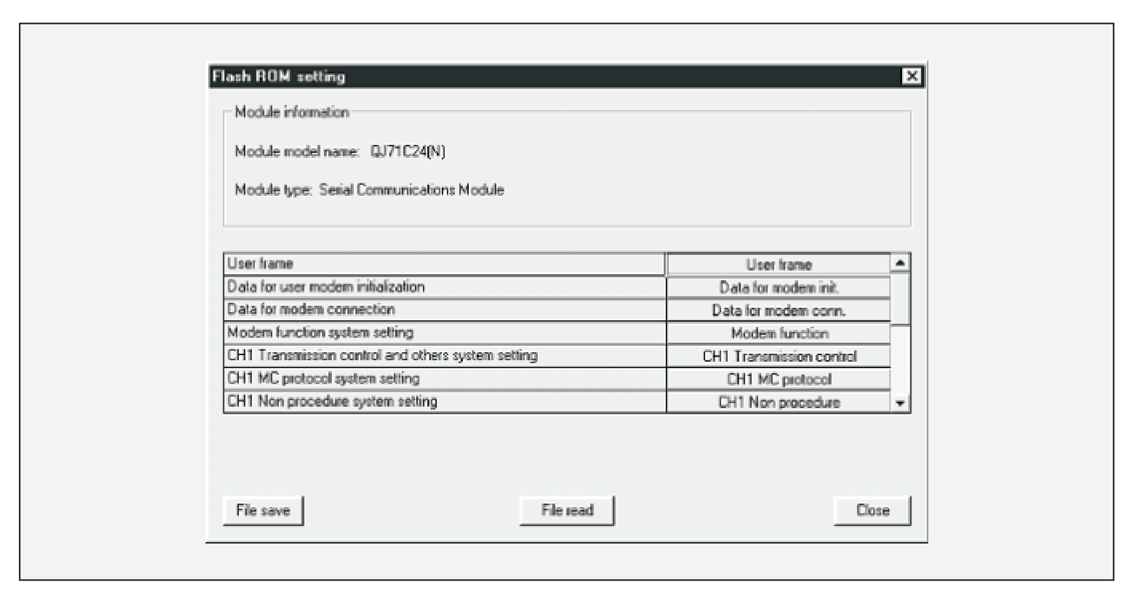


Fig. 21-5: *Cuadro de diálogo para modificar los ajustes en el funcionamiento offline*

Posibilidades de entrada

Moviendo el desplazador resultan visibles más posibilidades de ajuste. Después de hacer clic en una línea se abre un cuadro de diálogo para la entrada de parámetros. Este cuadro de diálogo se describe en las páginas siguientes.

INDICACIÓN

Los parámetros ajustados en funcionamiento online pueden guardarse en el módulo de interfaz, y en un archivo tanto en funcionamiento online como offline.

Condición para la modificación de datos en la Flash-EPROM:

– Con los interruptores del módulo de interfaz tienen que estar permitidas las modificaciones para las dos interfaces (ver sección5.4.2).

– La memorización de datos en la Flash-EPROM tiene que estar permitida en el GX Configurator-SC (ver abajo)

Algunos parámetros pueden ajustarse por separado para cada una de las interfaces CH1 y CH2. La denominación de los parámetros es idéntica en este caso, pero los valores se guardan en diferentes direcciones de memoria buffer. Observe la indicación de las direcciones de memoria buffer en las descripciones de los cuadros de diálogo que siguen a continuación.

En un sistema Multi-CPU, para la parametrización del módulo de interfaz el PC tiene que estar conectado con la CPU que controla también ese módulo de interfaz.

21.2.1 Permitir o bloquear la memorización en la Flash-ROM

La memorización de parámetros en la Flash-EPROM del módulo de interfaz puede permitirse o bloquearse:

① En el funcionamiento online, abra el cuadro de diálogo ***Monitor/test***

② Desplace la parte visible hasta llegar a la línea ***Flash ROM write allow/prohibit***.

③ Elija ***Allow*** (permitir la memorización) o ***Prohibited*** (prohibir la escritura).

④ Haga clic en ***Execute test***. Los ajustes han sido aceptado.

21.2.2 Determinación de contenidos de marcos de datos definidos por el usuario

Cuadro de diálogo

"User frame"

Función

Entrada del contenido de marcos de datos definidos por el usuario para la transmisión a petición con el protocolo MC o para el intercambio de datos con el protocolo libre (ver cap. 14).

Llamada del cuadro de diálogo

- Funcionamiento online

  Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***User frame***

- Funcionamiento offline

  Cuadro de diálogo ***Flash ROM setting*** → ***User frame***

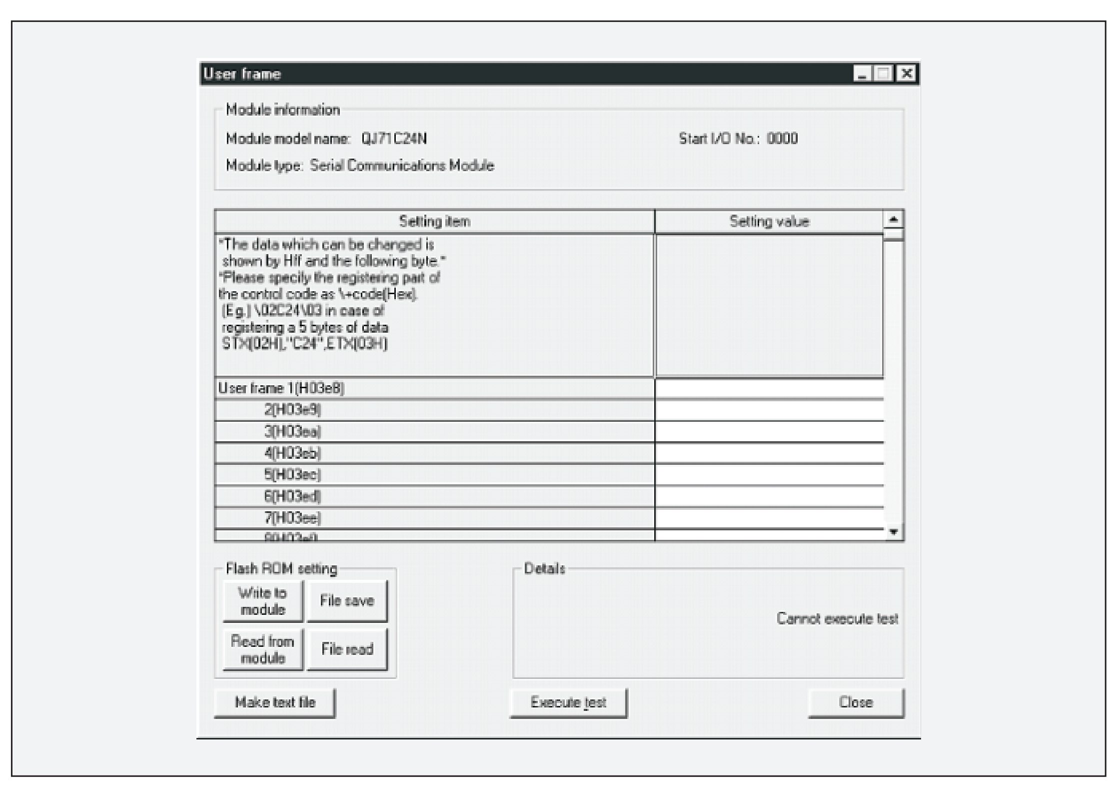


Fig. 21-6: *Cuadro de diálogo User para la entrada de marcos de datos definidos por el usuario*

Posibilidades de entrada

Ver capítulo 14

INDICACIÓN

Al entrar los números hexadecimales hay que anteponerles un trazo oblicuo ("\”).
Ejemplo
Los cinco bytes "STX” (02H), "C24" y ”ETX" (03H) hay que entrarlos de esta forma:
\02C24\03

21.2.3 Determinación de datos para la inicialización de un módem

Cuadro de diálogo

"***Data for user modem initialization***"

Función

Entrada de los comandos de inicialización de un módem conectado al módulo de interfaz (ver página 20-51).

Llamada del cuadro de diálogo

- Funcionamiento online

  Cuadro de diálogo Monitor/test → ***Data for user modem initialization***

- Funcionamiento offline

  Cuadro de diálogo ***Flash ROM setting*** → ***Data for user modem initialization***

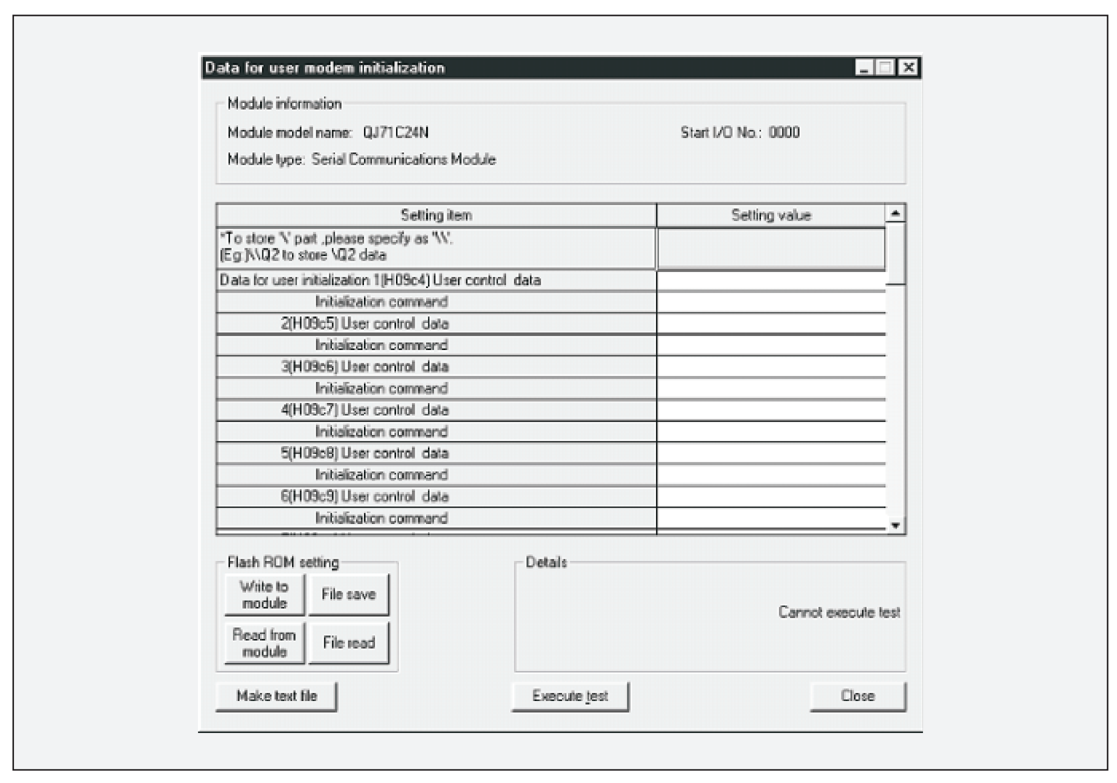


Fig. 21-7: *Cuadro de diálogo Data for user modem initialization (inicialización del módem)*

Posibilidades de entrada

– ***User control data***: Datos para la identificación del comando de inicialización, como p.ej. código de fabricante o número de control

– ***Initialization command:*** Comando de inicialización (comando AT)

INDICACIÓN

Si hay que entrar un trazo oblicuo ("\") dentro de un comando de inicialización, hay que entrarlo dos veces.
Ejemplo: Para guardar \Q2, entre \\Q2.

21.2.4 Determinación de datos para conexiones por módem

Cuadro de diálogo

"Data for user modem initialization"

Función

Entrada de los datos para conexiones que tienen que ser establecidas a través de la red telefónica por un módem conectado al módulo de interfaz.

Llamada del cuadro de diálogo

- Funcionamiento online

  Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***Data for modem connection***

- Funcionamiento offline

  Cuadro de diálogo ***Flash ROM setting*** → ***Data for modem connection***

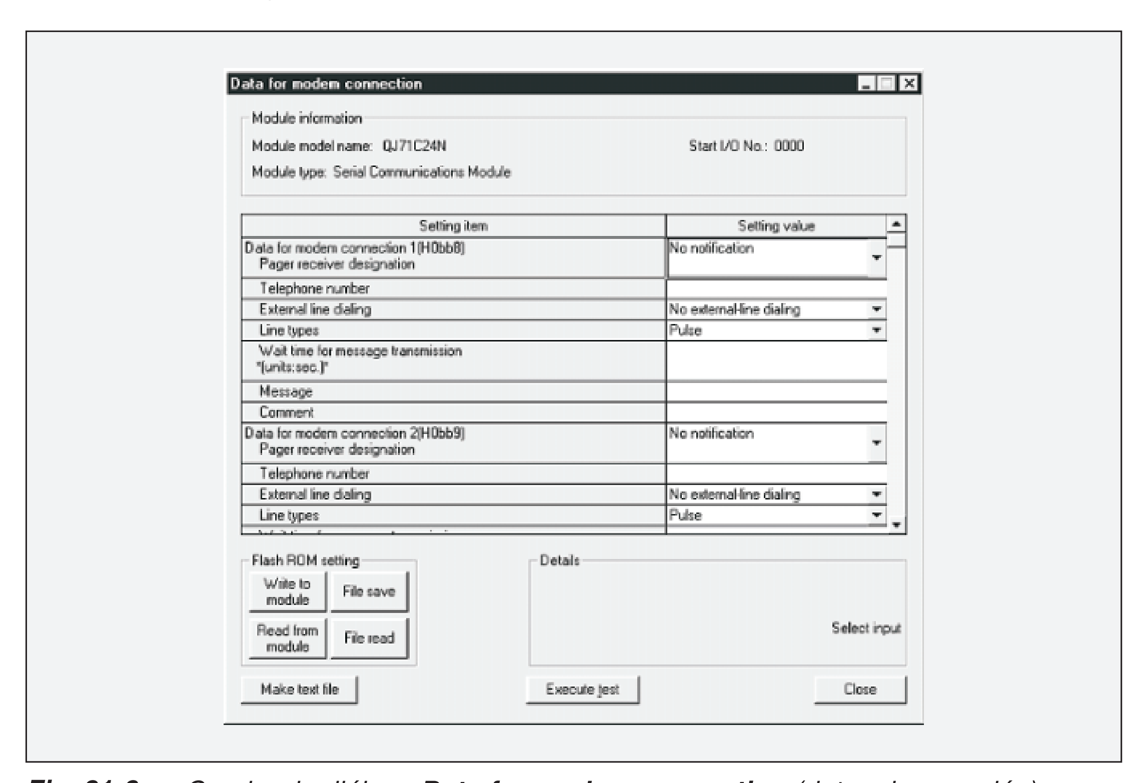


Fig. 21-8: *Cuadro de diálogo* ***Data for modem connection*** *(datos de conexión)*

Posibilidades de entrada

Ver sección 20.8.8

Cuadro de diálogo

"Modem function system setting"

Función

Llevar a cabo los ajustes básicos para un módem conectado a un módulo de interfaz.

Llamada del cuadro de diálogo

- Funcionamiento online

  Cuadro de diálogo ***Monitor/test*** → ***Modem function system setting***

- Funcionamiento offline

  Cuadro de diálogo ***Flash ROM setting*** → ***Modem function system setting***

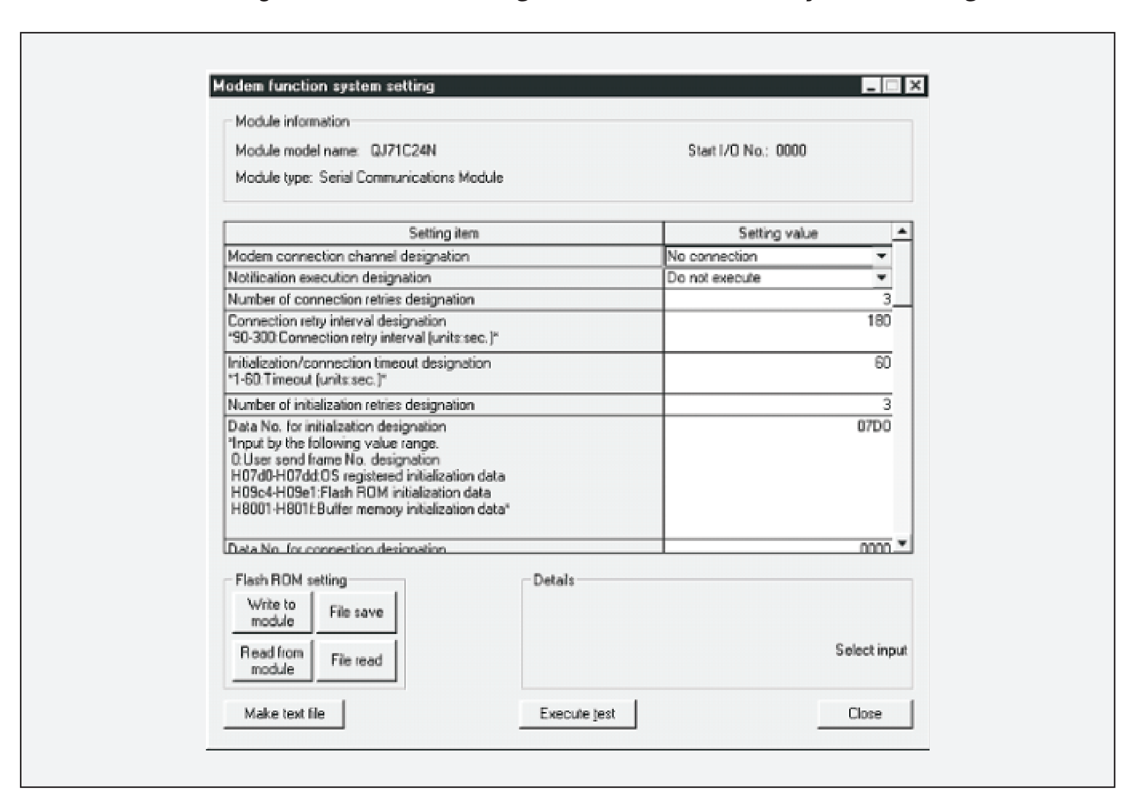


Fig. 21-9: *Cuadro de diálogo **Modem function system setting** (configuración de sistema para módem)*

Posibilidades de entrada

Ver página 20-49

21.2.5 Control de transmisión y otras configuraciones de sistema

Cuadro de diálogo

"***CH1 Transmission control and others system setting***" o bien
"***CH2 Transmission control and others system setting***"

Función

Control del intercambio de datos con dispositivos externos (control del flujo de datos), realización de ajustes de sistema para un módem conectado al módulo de interfaz.

Llamada del cuadro de diálogo

- Funcionamiento online

  Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***CH□ Transmission control system setting***

- Funcionamiento offline

  Cuadro de diálogo ***Flash ROM setting*** → ***CH□ Transmission control system setting***

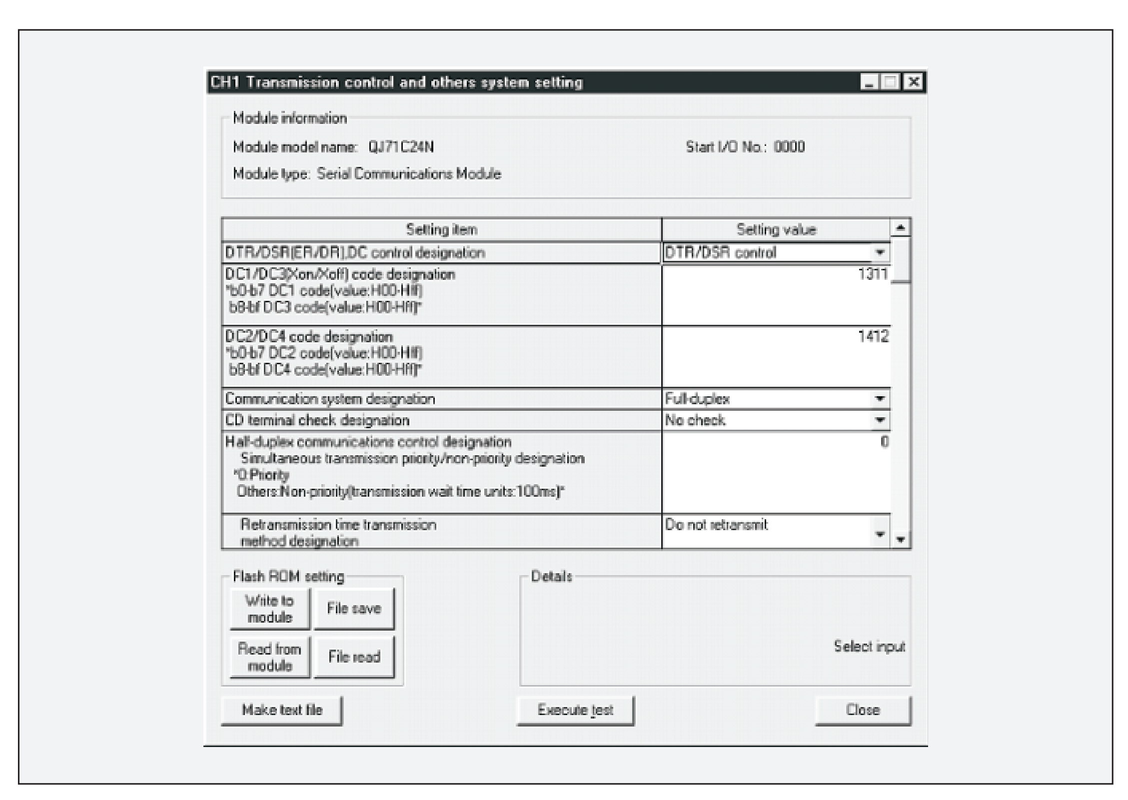


Fig. 21-10: *Cuadro de diálogo* ***CH1 Transmission control and others system setting***

Posibilidades de entrada

Parámetro	Memorización en dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Referencia
	CH1	CH2	
DTR/DSR (ER/DR), DC control designation (Tipo del control de la transmisión, activación del código DC)	147 (93H)	307 (133H)	Cap. 11
DC1/DC3 (Xon/Xoff) code designation (Código para DC1/DC3)	148 (94H)	308 (134H)	
DC2/DC4 (Xon/Xoff) code designation (Código para DC2/DC4)	149 (95H)	309 (135H)	
Communication system designation (Tipo de transmisión: Dúplex completo o medio)	152 (98H)	312 (138H)	Sección 3.3.1 Cap. 12
CD terminal check designation (Supervisión de la señal CD)	151 (97H)	311 (137H)	
Half-duplex communication control designation *Simultaneous transmission priority/non-priority designation* (Ajuste para el funcionamiento dúplex medio Prioridad alta o baja de la transmisión simultánea)	153 (99H)	313 (139H)	Cap. 12
Half-duplex communication control designation *Retransmission time transmission method designation* (Ajuste para el funcionamiento dúplex medio Comportamiento cuando se excede el tiempo de repetición de envío)	154 (9AH)	314 (13AH)	
No-reception monitoring time (timer 0) designation (Tiempo de espera para la recepción de datos (temporizador 0))	156 (9CH)	316 (13CH)	Cap. 10
Response monitoring time (timer 1) designation (Tiempo de espera para una respuesta (temporizador 1))	157 (9DH)	317 (13DH)	
Transmission monitoring time (timer 2) designation (Tiempo de supervisión para la transmisión (temporizador 2))	158 (9EH)	318 (13EH)	
Word/byte designation (Unidad de la longitud de datos)	150 (96H)	310 (136H)	—
RTS (RS) designation (Estado de la señal RS)	146 (92H)	306 (132H)	Sección 3.3.1
DTR (ER) designation (Estado de la señal DTR)			
Transmission control start free area (Límite inferior del rango libre en el buffer de recepción)	8210 (2012H)	8466 (2112H)	Cap. 11
Transmission control end free area (Límite superior del rango libre en el buffer de recepción)	8211 (2013H)	8467 (2113H)	
Send/Recv data monitoring designation (Estado de la supervisión de la comunicación)	8216 (2018H)	8472 (2118H)	Cap. 22
Action for buffer full (Comportamiento con buffer lleno)	8217 (2019H)	8473 (2119H)	
Stop by Timer 0 error (Comportamiento en caso de un error del temporizador 0)			
Monitor buffer head address (Dirección de inicio del rango de memoria para los datos registrados)	8218 (201AH)	8474 (211AH)	
Monitor buffer size (Tamaño del rango de memoria para los datos registrados)	8219 (201BH)	8475 (211BH)	

Tab. 21-1: *Parámetros ajustables en el cuadro de diálogo* ***CH□ Transmission control and others system setting*** *(parte 1)*

Parámetro	Memorización en dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Referencia
	CH1	CH2	
Transmission buffer memory head address designation (Dirección de inicio de los datos de envío en la memoria buffer)	162 (A2H)	322 (142H)	Cap. 7 Cap. 8
Transmission buffer memory length designation (Tamaño del buffer de envío)	163 (A3H)	323 (143H)	
Reception buffer memory head address designation (Dirección de inicio de los datos recibidos en la memoria buffer)	166 (A6H)	326 (146H)	
Reception buffer memory length designation (Tamaño del buffer de recepción)	167 (A7H)	327 (147H)	
Transmission transparent code designation 1st (Primer código transparente por enviar)	287 (11FH)	447 (1BFH)	Cap. 16
Transmission transparent code designation 2nd – 10th (Código transparente por enviar, registro 2.a 10)	8240–8248 (2030H–2038H)	8496–8504 (2130H–2138H)	
Receive transparent code designation (Código transparente al recibir)	288 (120H)	448 (1C0H)	
ASCII-BIN conversion designation (Conversión ASCII/binario)	289 (121H)	449 (1C1H)	Cap. 17
Receive interrupt-issued designation (Interruptor en la CPU del PLC al recibir datos)	8208 (2010H)	8465 (2111H)	Cap. 9

Tab. 21-1: *Parámetros ajustables en el cuadro de diálogo* ***CH□ Transmission control and others system setting*** *(continuación)*

21.2.6 Configuración de sistema para el protocolo MC

Cuadro de diálogo

"***CH1 MC protocol system setting***" o bien
"***CH2 MC protocol system setting***"

Función

Entrada de parámetros para el intercambio de datos con el protocolo de comunicación MELSEC (protocolo MC)

Llamada del cuadro de diálogo

- Funcionamiento online

  Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***CH□ MC protocol system setting***

- Funcionamiento offline

  Cuadro de diálogo ***Flash ROM setting*** → ***CH□ MC protocol system setting***

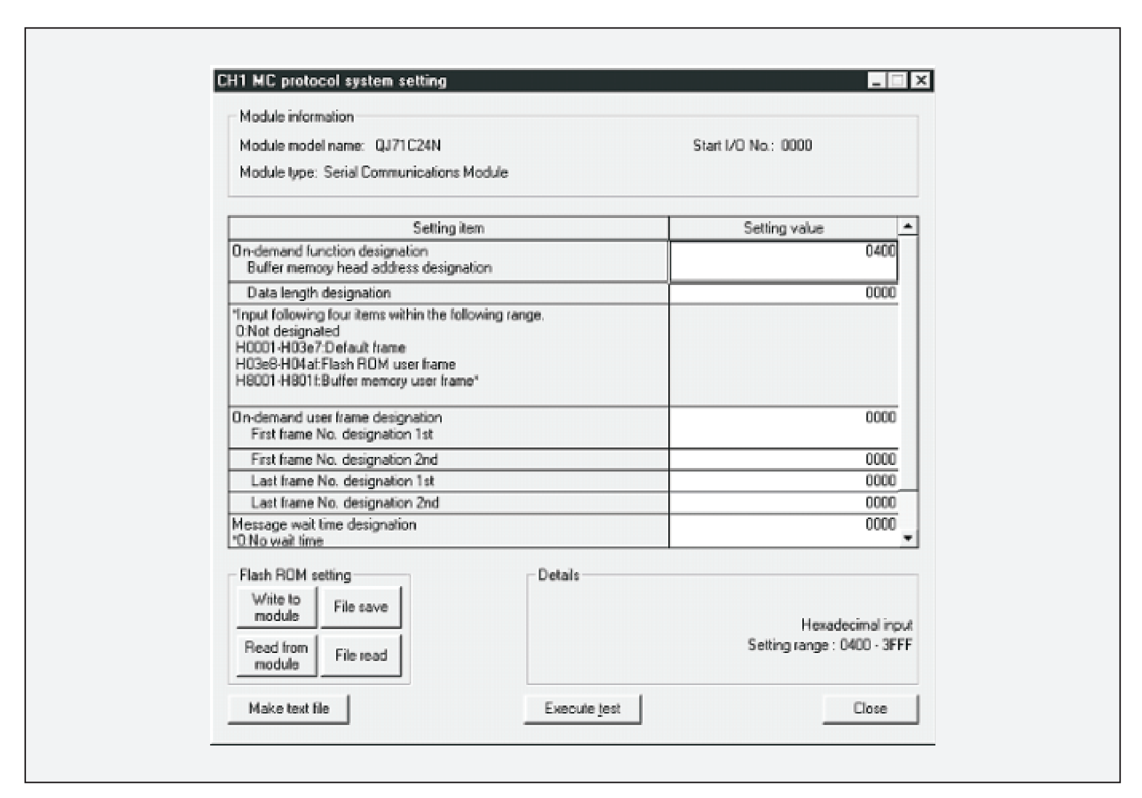


Fig. 21-11: *Cuadro de diálogo **CH1 MC protocol system setting***

Posibilidades de entrada

Parámetro		Memorización en dirección de memoria buffer (Dec./Hex.) CH1	CH2	Referencia
On-demand function designation (Transmisión a petición)	*Buffer memory head address designation* (Dirección de inicio de los datos en la memoria buffer)	160 (A0H)	320 (140H)	MELSEC Communication Protocol Reference Manual
	Data length designation (Longitud de datos)	161 (A1H)	321 (141H)	
On-demand user frame designation (Marco de datos definido por el usuario para la transmisión a petición)	*First frame No. designation 1st* (Marco de datos de inicio 1)	169 (A9H)	329 (149H)	
	First frame No. designation 2nd (Marco de datos de inicio 2)	170 (AAH)	330 (14AH)	
	Last frame No. designation 1st (Marco de datos de fin 1)	171 (ABH)	331 (14BH)	
	Last frame No. designation 2nd (Marco de datos de fin 2)	172 (ACH)	332 (14CH)	
Message wait time designation waiting time (Tiempo de espera al transmitir)		286 (11EH)	446 (1BEH)	Cap. 10

Tab. 21-2: *Parámetros ajustables en el cuadro de diálogo **CH□ MC protocol system setting***

21.2.7 Configuración de sistema para el protocolo libre

Cuadro de diálogo

"***CH1 Non procedure system setting***" oder
"***CH2 Non procedure system setting***"

Función

Entrada de parámetros para el intercambio de datos con el protocolo libre

Llamada del cuadro de diálogo

- Funcionamiento online

  Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***CH□ Non procedure system setting***

- Funcionamiento offline

  Cuadro de diálogo ***Flash ROM setting*** → ***CH□ Non procedure system setting***

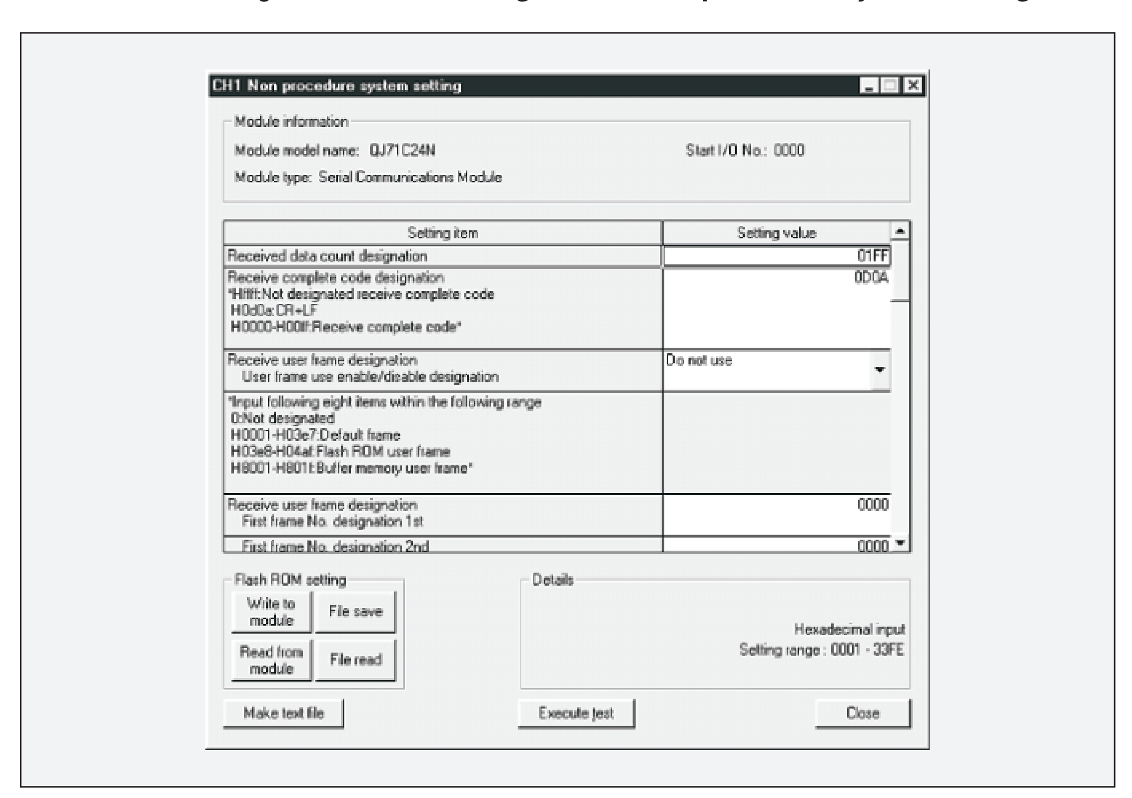


Fig. 21-12: *Cuadro de diálogo* ***CH1 Non procedure system setting*** *para la predeterminación de los parámetros para la comunicación con el protocolo libre*

Parameter		Memorización en dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Referencia
		CH1	CH2	
Received data count designation (Contador para los datos recibidos)		164 (A4H)	324 (144H)	Cap. 7
Received complete code designation (Identificación de fin de los datos recibidos)		165 (A5H)	325 (145H)	
Receive user frame designation (Marcos de datos definidos por el usuario para la recepción de datos)	*Buffer memory head address designation* (Dirección de inicio en le memoria buffer)	160 (A0H)	320 (140H)	Cap. 14 Cap. 13
	Data length designation (Longitud de datos)	161 (A1H)	321 (141H)	
Receive user frame designation (Marcos de datos definidos por el usuario para la recepción de datos)	*User frame use enable/disable designation* (Liberar marcos de datos definidos por el usuario)	173 (ADH)	333 (14DH)	
	First frame No. designation 1st (Marco de datos de inicio 1)	174 (AEH)	334 (14EH)	
	First frame No. designation 2nd (Marco de datos de inicio 2)	175 (AFH)	335 (14FH)	
	First frame No. designation 3rd (Marco de datos de inicio 3)	176 (B0H)	336 (150H)	
	First frame No. designation 4th (Marco de datos de inicio 4)	177 (B1H)	337 (151H)	
	Last frame No. designation 1st (Marco de datos de fin 1)	178 (B2H)	338 (152H)	
	Last frame No. designation 2nd (Marco de datos de fin 2)	179 (B3H)	339 (153H)	
	Last frame No. designation 3rd (Marco de datos de fin 3)	180 (B4H)	340 (154H)	
	Last frame No. designation 4st (Marco de datos de fin 4)	181 (B5H)	341 (155H)	
User frame receive format designation 1st – 4th (Método de recepción para las combinaciones de datos 1 a la 4)		8224 – 8227 (2020H – 2023H)	8480 – 8483 (2120H – 2123H)	
Exclusive format-1 received data count 1st – 4th (Contador de datos para formato 1, combinaciones de marcos de datos 1 a 4)		8228 – 8231 (2024H – 2027H)	8484–8487 (2124H– 2127H)	
Transmission user frame designation (Marcos de datos definidos por el usuario para el envío de datos)	*CR/LF output designation* (Salida de CR/LF)	183 (B7H)	343 (157H)	
	Output head pointer designation (Dirección de inicio)	184 (B8H)	344 (158H)	
	Output head pointer designation (Número de los marcos de datos por enviar)	185 (B9H)	345 (159H)	
Timeout at No.protokoll (Formato del tiempo de supervisión con el protocolo libre)		8212 (2014H)	8468 (2114H)	Cap. 7

Tab. 21-3: *Parámetros en el cuadro de diálogo **CH□ Non procedure system setting***

21.2.8 Configuración de sistema para el protocolo bidireccional

Cuadro de diálogo

"***CH1 Bidirectional system setting***" o bien
"***CH2 Bidirectional system setting***"

Función

Entrada de parámetros para el intercambio de datos con el protocolo libre

Llamada del cuadro de diálogo

- Funcionamiento online

  Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***CH□ Bidirectional system setting***

- Funcionamiento offline

  Cuadro de diálogo ***Flash ROM setting*** → ***CH□ Bidirectional system setting***

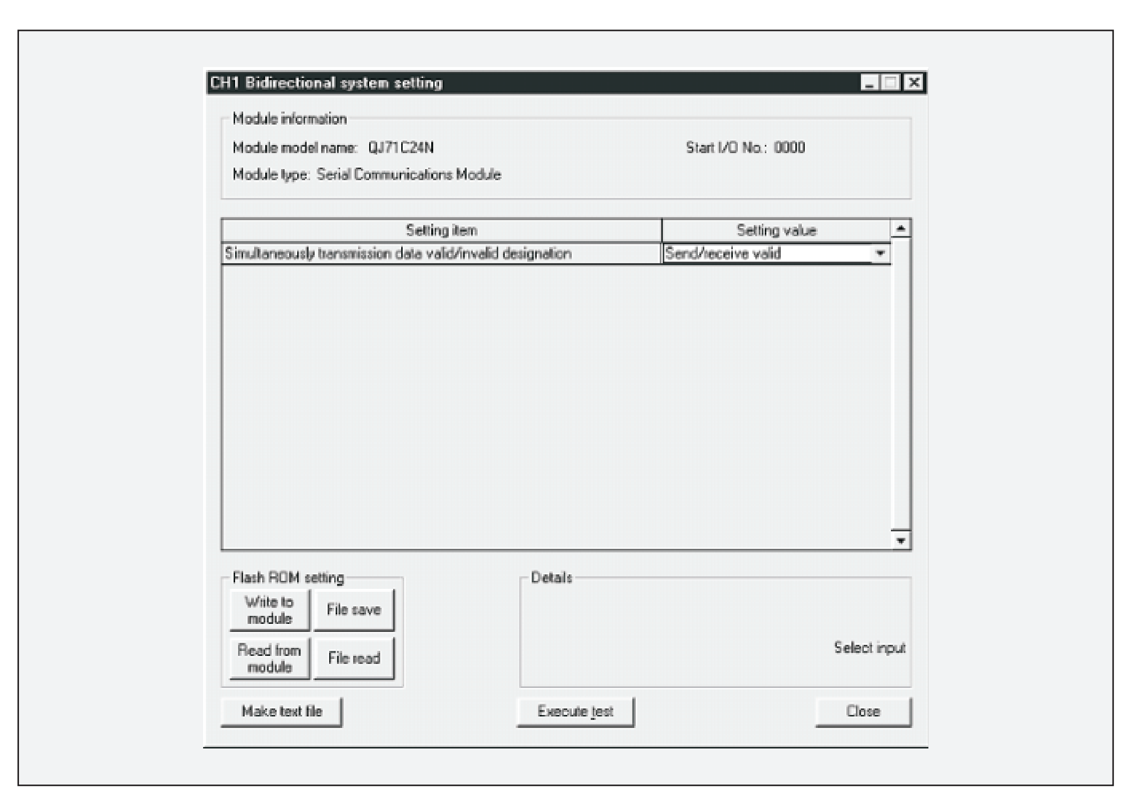


Fig. 21-13: *Cuadro de diálogo **CH1 Bidirectional system setting***

Posibilidades de entrada

Parámetro	**Memorización en dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)**		**Referen-cia**
	CH1	**CH2**	
Simultaneously transmission data valid/invalid designation (Gültigkeit der Daten bei gleichzeitiger Übertragung)	155 (9BH)	315 (13BH)	Sección 8.4

Tab. 21-4: *En el cuadro de diálogo CH1 Bidirectional system setting sólo es posible ajustar un parámetro.*

21.2.9 Configuración de sistema para la función de monitor

Cuadro de diálogo

*"**CH1 Monitoring system setting**"* o bien
*"**CH2 Monitoring system setting**"*

Función

Entrada de parámetros para determinar el estado de operandos de la CPU del PLC. El módulo de interfaz transmite estos estados de operandos a un dispositivo externo, donde son visualizados y evaluados. La función de monitor se describe detalladamente en el capítulo 19.

Llamada del cuadro de diálogo

- Funcionamiento online

  Cuadro de diálogo ***Monitor/Test** → **CH□ Monitoring system setting***

- Funcionamiento offline

  Cuadro de diálogo ***Flash ROM setting** → **CH□ Monitoring system setting***

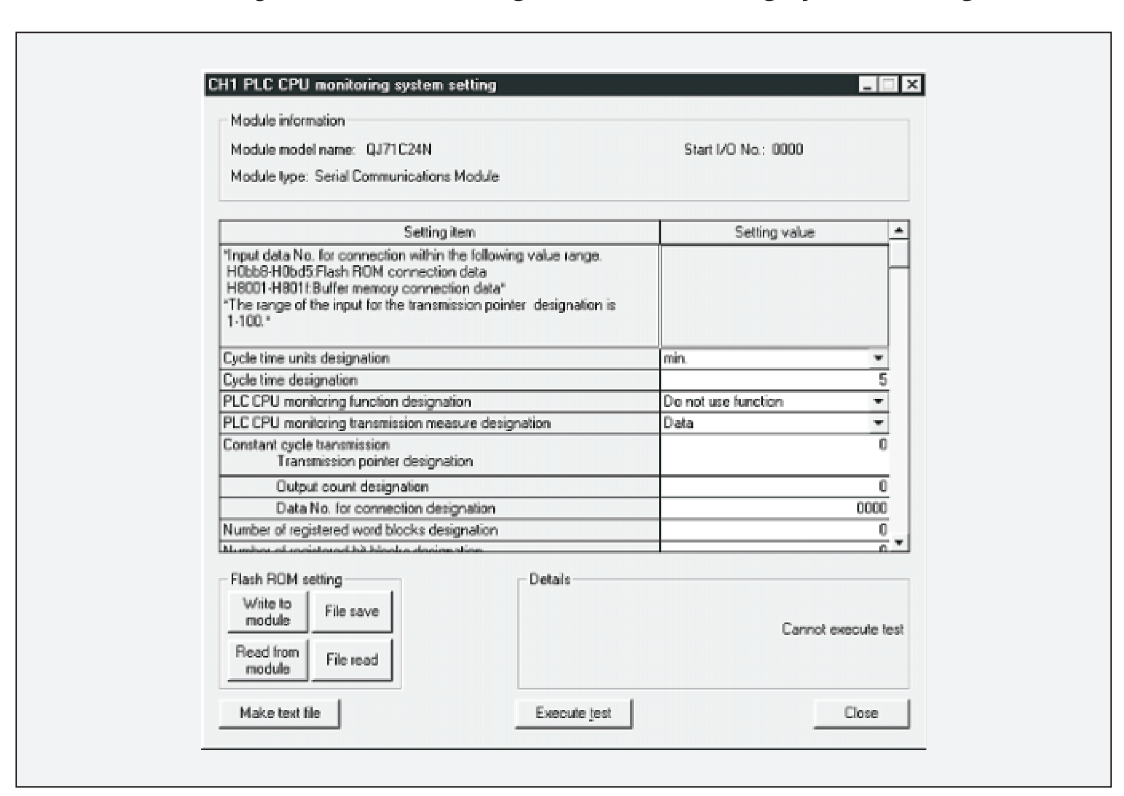


Fig. 21-14: *Cuadro de diálogo **CH1 Monitoring system setting***

Posibilidades de entrada

Ver sección 19.3

21.2.10 Determinación de los marcos de datos definidos por el usuario para los datos enviados

Cuadro de diálogo

"***CH1 Output frame system setting***" o bien
"***CH2 Output frame system setting***"

Función

Ajuste de los marcos de datos definidos por el usuario en los que se envían datos al otro dispositivo con el protocolo libre. En los capítulos 14 y 13 hay una descripción de la comunicación con marcos de datos definidos por el usuario.

Llamada del cuadro de diálogo

- Funcionamiento online

  Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***CH□ Output frame system setting***

- Funcionamiento offline

  Cuadro de diálogo ***Flash ROM setting*** → ***CH□ Output frame system setting***

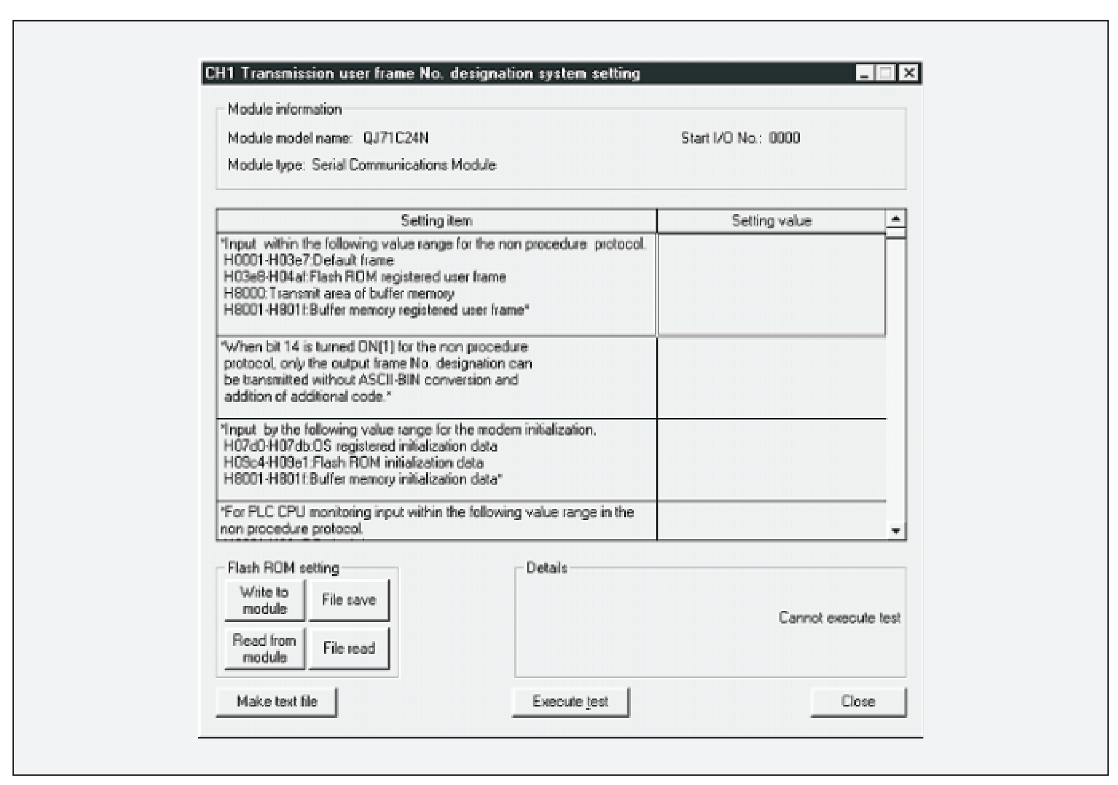


Fig. 21-15: *En este cuadro de diálogo se determinan los marcos de datos que se transmiten con la comunicación con el protocolo libre*

Posibilidades de entrada

Ver sección 13.3.3

21.3 Carga de ajustes previos

Después de la primera conexión de un módulo de interfaz, la memoria buffer y la Flash-EPROM del módulo contienen valores preajustados. Estos ajustes previos están aducidos en la descripción de la memoria buffer a partir de la página 4-3.
Al poner el memoria buffer en funcionamiento puede resultar necesario eliminar ajustes realizados por el usuario y cargar de nuevo los ajustes previos.

Procedimiento

① Abrir el cuadro de diálogo ***Monitor/test*** (desde el punto de menú ***Intelligent function module utility***)

– GX Developer
(***Tools*** → ***Intelligent function*** → Module Selection) → ***Online*** → ***Monitor/test*** → Module selection → ***Monitor/test***

– GX IEC Developer:
(***Extras*** → ***Intelligent function tools*** → Module Selection) → ***Online*** → ***Monitor/test*** → Module selection → ***Monitor/test***

Setting item	Current value	Setting value
"System setting can be made default with the following procedure. Execute test "System setting default" Make "Flash ROM write allow/prohibit designation" "Allow" Execute test "System setting write""		
System setting default	Default request	Default request
Flash ROM write allow/prohibit designation	Allow	Allow
System setting write	Write request	Write request

Fig. 21-16: *El cuadro de diálogo Monitor/test contiene todas las posibilidades de entrada necesarias para cargar los ajustes previos*

② Elija ***Default request*** en la línea ***System setting*** default.

③ Haga clic en ***Execute test***. Los ajustes previos se cargan en la memoria buffer.

④ Permita la memorización de los datos en la Flash-EPROM. Elija para ello el ajuste ***Allow*** en la línea siguiente (***Flash ROM write allow/prohibit designation***).

⑤ La línea de abajo se llama ***System setting write*** (escribir ajustes de sistema). Elija aquí Write ***request.***

⑥ Haga clic en ***Execute test***. Los ajustes previos se transmiten a la Flash-EPROM

Para comprobar los ajustes puede usted hacer clic en el botón ***Read from module.*** Con ello se leen del módulo los parámetros actuales y se visualizan en el GX Configurator.

21.4 Actualización automática (auto refresh)

Es posible transmitir a la CPU del PLC automáticamente informaciones importantes de un módulo de interfaz. Mediante ello se reduce el trabajo de programación y en el PLC están disponibles constantemente los avisos de estado y de error del módulo de interfaz.

Operandos en la CPU del PLC para la memorización de informaciones

Es posible determinar libremente los operandos en los que se guardan los datos de la memoria buffer del módulo de interfaz. Se permiten los tipos siguientes:

X, Y, L, B, T, C, ST, D, W, R y ZR

Si se emplean operandos de bit (X, Y, L y B), entre una dirección que sea divisible por 16, como por ejemplo X30, Y120 o M16. Los contenidos de las direcciones de memoria buffer se leen por palabras y se guardan siempre 16 bits a partir de la dirección de inicio indicada. Si se ajusta por ejemplo M16 como dirección de inicio, los datos se registran en las marcas M16 hasta M31.

Llamada del cuadro de diálogo

A los ajustes para la actualización automática se accede desde el cuadro de diálogo ***Intelligent function module utility***.

- GX Developer
  Tools → ***Intelligent function*** → Module Selection→ ***Auto refresh***
- GX IEC Developer
  Extras → ***Intelligent function tools*** → Module Selection → ***Auto refresh***

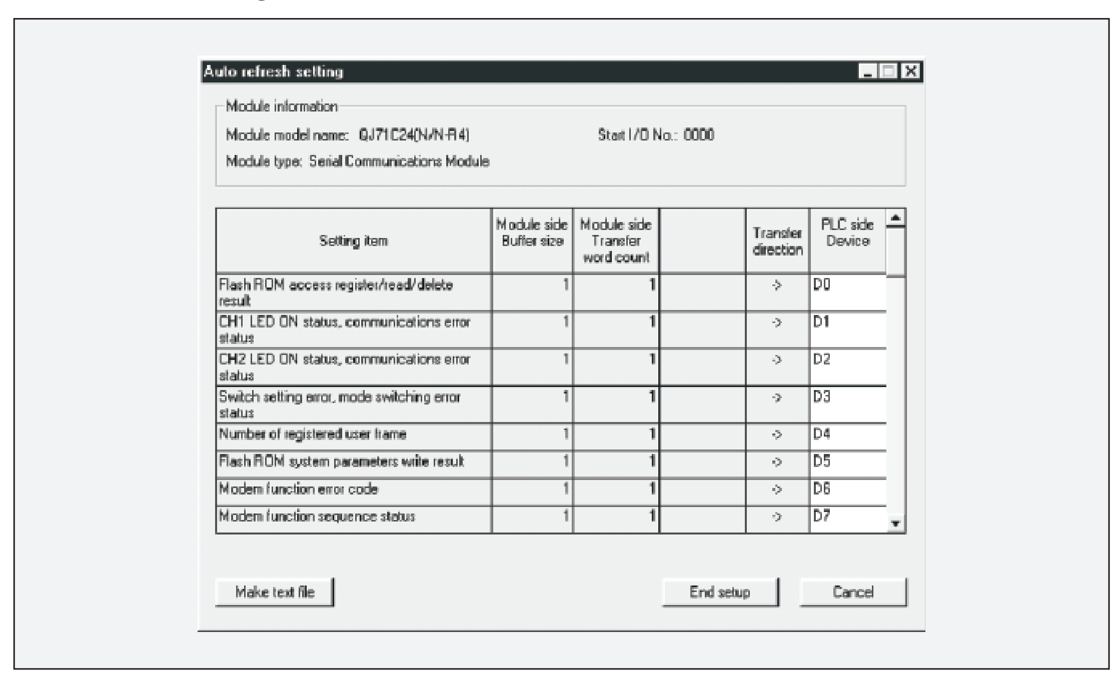


Fig. 21-17: *Cuadro de diálogo Auto refesh setting para el ajuste de la actualización automática con un módulo de interfaz*

La columna ***Setting item*** contiene la denominación de los datos. En la columna siguiente, ***Module side Buffer size***, se indica cuántas direcciones de memoria buffer son ocupadas por esos datos. ***Module side transfer word count*** muestra la longitud de los datos en la unidad "palabras”. Con ***Transfer direction*** se indica la dirección en la que se transfieren los datos, y en la columna ***PLC side device*** entra usted los operandos PLC en los que se han de guardas los datos.

Posibilidades de entrada

<table>
<tr><th rowspan="2">Parámetro</th><th colspan="2">Memorización en dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)</th><th rowspan="2">Referen-cia</th></tr>
<tr><th>CH1</th><th>CH2</th></tr>
<tr><td>Flash ROM acess register/read/delete result
(Resultado de la escritura/lectura/borrado de la Flash-EPROM)</td><td colspan="2">4
(4H)</td><td rowspan="3">Sección 23.1
Sección 21.5.9</td></tr>
<tr><td>CH□ LED ON status, communication error status
(LEDs/error de comunicación CH1/CH2)</td><td>513
(201H)</td><td>514
(202H)</td></tr>
<tr><td>Switch setting error, mode switching error status
(Error al ajustar los “interruptores” o el modo de funcionamiento)</td><td colspan="2">515
(203H)</td></tr>
<tr><td>Number of registered user frames
(Número de marcos de datos registrados definidos por el usuario registrados)</td><td colspan="2">516
(204H)</td><td>Cap. 14
Sección 21.5.9</td></tr>
<tr><td>Flash ROM system parameters write result
(Resultado al guardar parámetros en la Flash-EPROM)</td><td colspan="2">544
(220H)</td><td>Sección 21.5.9</td></tr>
<tr><td>Modem function error code
(Código de error al emplear un módem)</td><td colspan="2">545
(221H)</td><td>Sección 23.2.3</td></tr>
<tr><td>Modem function sequence status
(Estado del módem)</td><td colspan="2">546
(222H)</td><td>Página 4-12</td></tr>
<tr><td>Number of data registrations for connection
(Número de los registros de datos para conexiones)</td><td colspan="2">547
(223H)</td><td>Página 20-35</td></tr>
<tr><td>Number of data registrations for initialization
(Número de los registros de datos registrados para la inicialización)</td><td colspan="2">550
(226H)</td><td rowspan="2">Página 20-35</td></tr>
<tr><td>Number of notification executions
(Número de notificaciones realizadas)</td><td colspan="2">553
(229H)</td></tr>
<tr><td>Data storage area 1 notification execution data No.
(Rango de memoria 1, número del registro ejecutado)</td><td colspan="2">554
(22AH)</td><td rowspan="5">Página 20-37</td></tr>
<tr><td>Data storage area 2 notification execution data No.
(Rango de memoria 2 para la función de notificación, número del registro de datos ejecutado)</td><td colspan="2">554
(22EH)</td></tr>
<tr><td>Data storage area 3 notification execution data No.
(Rango de memoria 3 para la función de notificación, número del registro de datos ejecutado)</td><td colspan="2">554
(232H)</td></tr>
<tr><td>Data storage area 4 notification execution data No.
(Rango de memoria 4 para la función de notificación, número del registro de datos ejecutado)</td><td colspan="2">554
(236H)</td></tr>
<tr><td>Data storage area 5 notification execution data No.
(Rango de memoria 5 para la función de notificación, número del registro de datos ejecutado)</td><td colspan="2">554
(23AH)</td></tr>
<tr><td>Accumulated count of unlock process normal completions
(Accesos a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña correcta)</td><td colspan="2">8955
(22FBH)</td><td rowspan="3">Sección 20.6.2</td></tr>
<tr><td>Accumulated count of unlock process abnormal completions
(Número de bloqueos de acceso a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña errónea)</td><td colspan="2">8956
(22FCH)</td></tr>
<tr><td>Accumulated count of lock process based on circuit disconnection
(Número de activaciones de contraseña desde el corte de la conexión)</td><td colspan="2">8959
(22FFH)</td></tr>
<tr><td>CH□ communication protocol status
(Protocolo de transmisión)</td><td>594
(252H)</td><td>610
(262H)</td><td rowspan="3">Sección 23.1</td></tr>
<tr><td>CH□ transmission status
(Ajustes de transmisión)</td><td>595
(253H)</td><td>611
(263H)</td></tr>
<tr><td>CH□ RS232 control signal status
(Estado de las señales de control con interfaces RS232)</td><td>596
(254H)</td><td>612
(264H)</td></tr>
</table>

Tab. 21-5: *Los contenidos de estas direcciones de memoria buffer pueden transferirse automáticamente a la CPU del PLC. (Parte 1)*

Parámetro		Memorización en dirección de memoria buffer (Dec./Hex.) CH1	Memorización en dirección de memoria buffer (Dec./Hex.) CH2	Referencia
CH□ transmission sequence status (Estado de la transmisión con el protocolo MC)		597 (255H)	613 (265H)	Sección 23.1
CH□ On-demand execution result (Resultado de la transmisión de datos por solicitud)		598 (256H)	614 (266H)	
CH□ Data transmission result (Resultado al enviar datos)		599 (257H)	615 (267H)	
CH□ Data receptio result (Resultado al recibir datos)		600 (258H)	616 (268H)	
CH□ MC protocol transmission error code (Código de error al transmitir datos con el protocolo MC)		602 (25AH)	618 (26AH)	
CH□ Receive user frame nth (Número de los marcos de datos definidos por el usuario recibidos)		603 (25BH)	619 (26BH)	Cap. 13
CH□ User frame being transmitted (Número de los marcos de datos definidos por el usuario transmitidos)		182 (B6H)	342 (156H)	
PLC CPU monitoring function (Función de monitor)	*Operation status* (Estado de la función de monitor)	8708 (2204H)	8964 (2304H)	Cap. 19
	Execution result (Resultado de la función de monitor)	8709 (2205H)	8965 (2305H)	
	Number of transmission (Número de transmisiones de datos)	8710 (2206H)	8966 (2306H)	
Monitoring condition arrival block No. (Estado de las condiciones ajustadas)		8711 (2207H)	8967 (2307H)	

Tab. 21-5: *Los contenidos de estas direcciones de memoria buffer pueden transferirse automáticamente a la CPU del PLC. (Continuación)*

INDICACIÓN

Los ajustes para ***auto refresh*** se guardan en los parámetros de módulo especial. Después de que los ajustes han sido transferidos a la CPU del PLC, hay que conectar y desconectar de nuevo la tensión de alimentación del PLC o realizar un RESET en la CPU del PLC.

No es posible modificar los ajustes de ***auto refresh*** mediante la secuencia de programa del PLC. Emplee instrucciones FROM si además hay que guardar los datos de la memoria buffer en otros operandos.

21.5 Funciones de comprobación

En el funcionamiento online, es decir con el PLC o el módulo de interfaz conectado, resulta posible realizar exhaustivas comprobaciones, las cuales pueden elegirse en el cuadro de diálogo ***Monitor/test***.

Llamada del cuadro de diálogo *Monitor/test*

- Funcionamiento online
  - GX Developer (desde el punto de menú ***Intelligent function module utility***): (***Tools*** → ***Intelligent function*** → Module Selection) → ***Online*** → ***Monitor/test*** → Module selection → ***Monitor/test***
  - GX Developer (desde el punto de menú ***System monitor***): ((***Diagnostics*** → ***System monitor***) → Module Selection→ ***Diagnostics*** → ***Monitor***
  - GX IEC Developer (desde el punto de menú ***Intelligent function module utility***): (***Extras*** → ***Intelligent function tools*** → Module Selection) → ***Online*** → ***Monitor/test*** → Module selection → ***Monitor/test***
  - GX IEC Developer (desde el punto de menú ***System monitor***): ((***Debug*** → ***System monitor***) → Module Selection→ ***Diagnostics*** → ***Monitor***

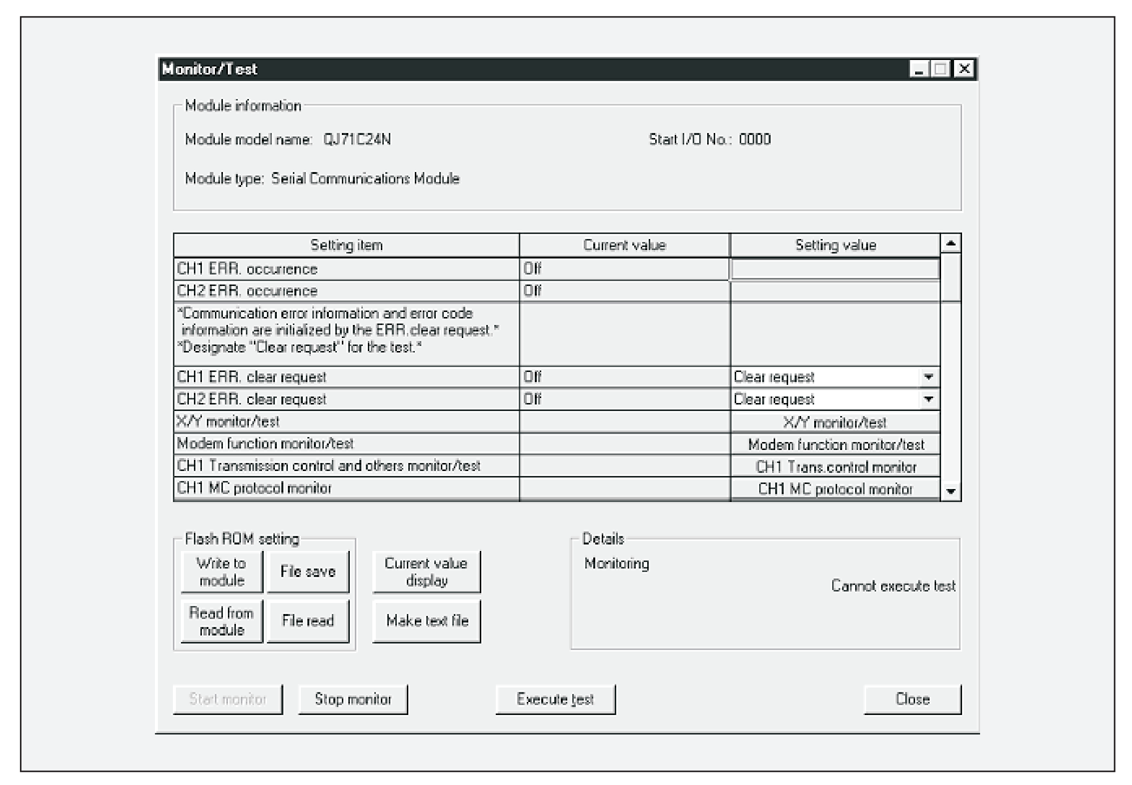


Fig. 21-18: *El cuadro de diálogo Monitor/test ofrece un menú para seleccionar las funciones de comprobación*

Las funciones de comprobación individuales se describen en las secciones siguientes. Para seleccionar una, desplace la parte visible de la lista en el cuadro de diálogo ***Monitor/test*** hasta encontrar la que está buscando, y haga clic entonces en la línea correspondiente.

Borrar avisos de error y desconectar diodos luminosos

En caso de un error se ponen determinados bits en la memoria buffer de un módulo de interfaz, y además de ello se conecta el LED ERR. del módulo (ver sección 23.1).

Para eliminar los avisos de error, siga el orden siguiente:

① Abra el cuadro de diálogo ***Monitor/test***.

② Elija en la línea ***CH□ ERR. clear request***, y en la columna ***Setting value*** la opción ***Clear request***.

③ Para borrar haga clic en ***Execute test.***

Los avisos de error pueden eliminarse también en el cuadro ***Monitor others*** (página 21-45).

21.5.1 Monitor X/Y (estado de las entradas y de las salidas)

Cuadro de diálogo

"***X/Y monitor/test***"

Función

Indicación de los estados de las entradas y salidas de un módulo de interfaz, así como la comprobación de las salidas

Llamada del cuadro de diálogo

- Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***X/Y monitor/test***

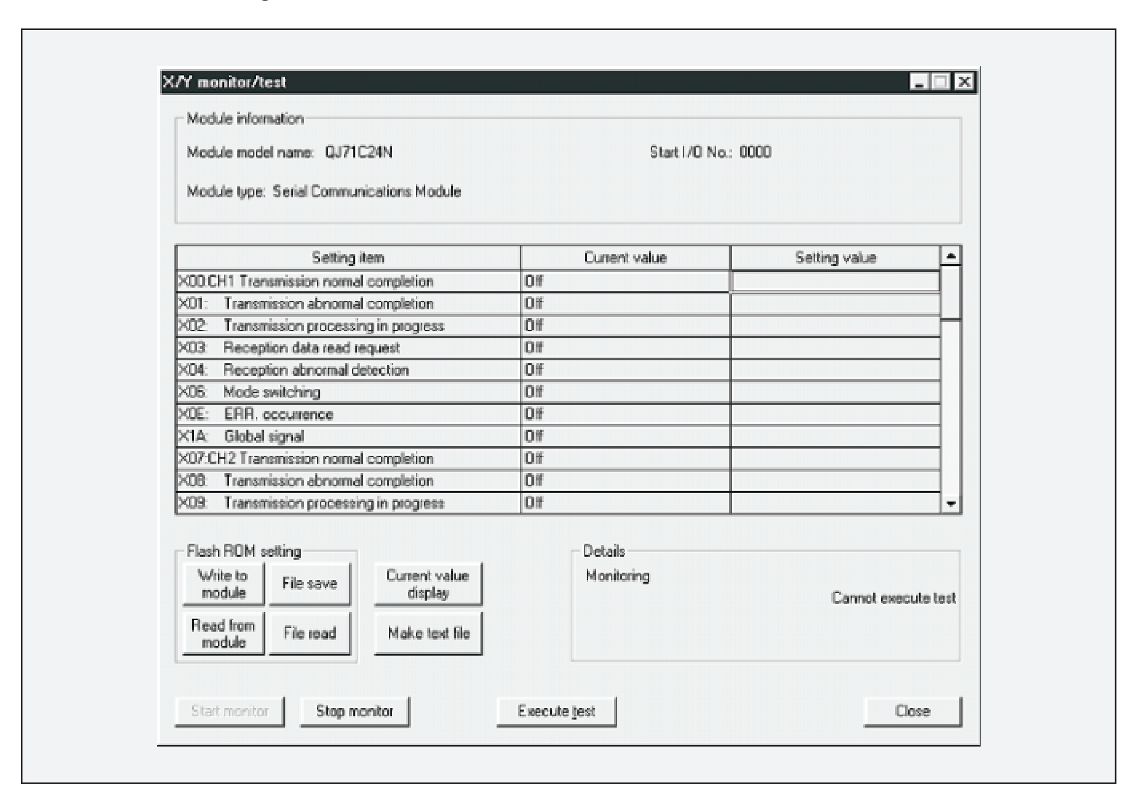


Fig. 21-19: *Cuadro de diálogo* ***X/Y monitor/test***

Operandos indicados

La función de las entradas y salidas de los módulos de interfaz se describe en la sección 4.1.

21.5.2 Comprobación del módem

Cuadro de diálogo

"Modem function monitor/test"

Función

Indicación de los parámetros ajustados y del estado de un módem conectado

Llamada del cuadro de diálogo

- Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***Modem function monitor/test***

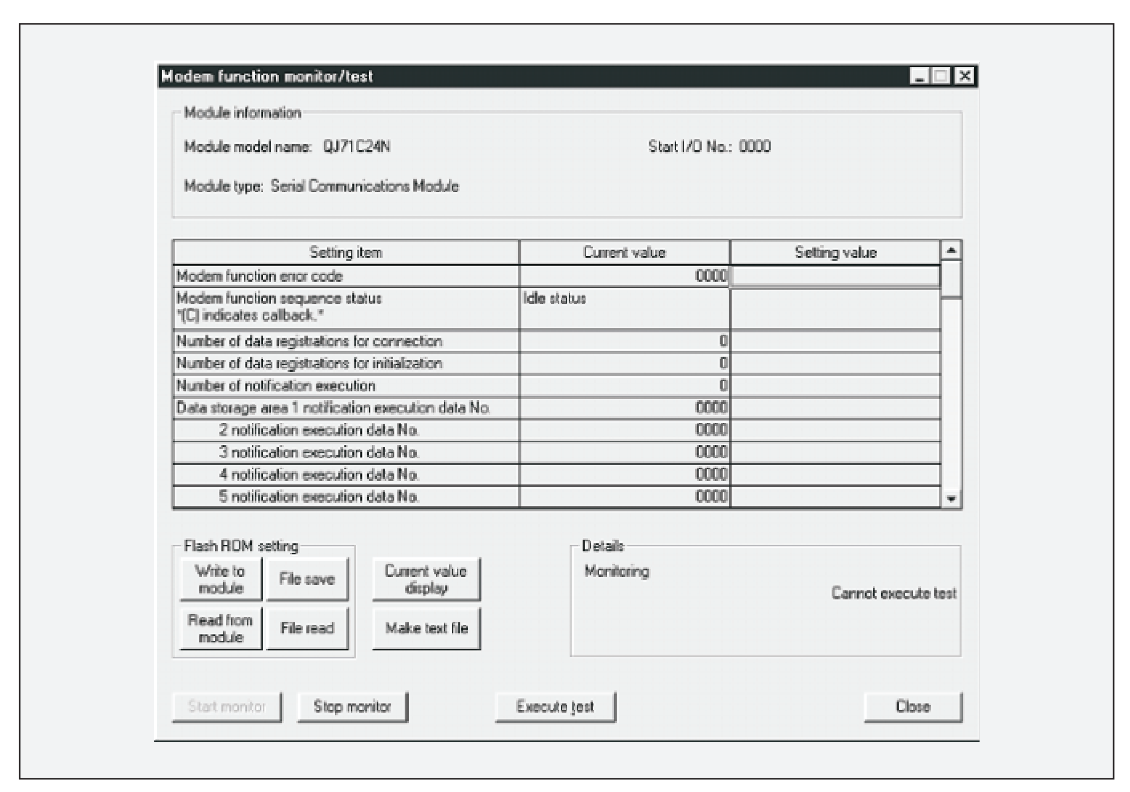


Fig. 21-20: *Cuadro de diálogo **Modem function monitor/test***

Parámetros y operandos indicados/ajustables

Parámetro	Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.) CH1	Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.) CH2	Referencia
Modem function error code (Código de error al emplear un módem)	545 (221H)		Sección 23.2.3
Modem function sequence status (Estado del módem)	546 (222H)		Página 4-12
Number of data registrations for connection (Número de los registros de datos para conexiones)	547 (223H)		Página 20-35
Number of data registrations for initialization (Número de los registros de datos registrados para la inicialización)	550 (226H)		Página 20-36

Tab. 21-6: *Indicaciones en el cuadro de diálogo Modem function monitor/test (parte 1)*

Parámetro	Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Referencia
	CH1	CH2	
Number of notification executions (Número de notificaciones realizadas)	553 (229H)		Página 20-36
Data storage area 1 notification execution data No. (Rango de memoria 1, número del registro ejecutado)	554 (22AH)		Página 20-37
Data storage area 2 notification execution data No. (Rango de memoria 2 para la función de notificación, número del registro de datos ejecutado)	554 (22EH)		
Data storage area 3 notification execution data No. (Rango de memoria 3 para la función de notificación, número del registro de datos ejecutado)	554 (232H)		
Data storage area 4 notification execution data No. (Rango de memoria 4 para la función de notificación, número del registro de datos ejecutado)	554 (236H)		
Data storage area 5 notification execution data No. (Rango de memoria 5 para la función de notificación, número del registro de datos ejecutado)	554 (23AH)		
Estados de las salidas X10, X11, X12, X13, X14, X15, X16 Estados de las salidas Y10, Y11, Y12, Y14	—		Sección 20.5
Modem connection channel designation (Interfaz a la que está conectado el módem)	46 (2EH)		Sección 20.6
Notification execution designation (Función de notificación activa/inactiva)	47 (2FH)		
Number of connection retries designation (Número de repeticiones al establecer una conexión)	48 (30H)		
Connection retry interval designation (Intervalo de las repeticiones al establecer la conexión)	49 (31H)		
Initialization/connection timeout designation (Tiempo de supervisión para inicialización y establecimiento de conexión)	50 (32H)		
Number of initialization retries designation (Número de repeticiones al inicializar un módem)	51 (33H)		
Data No. of initialization designation (Número de registro de los datos para la inicialización del módem)	52 (34H)		
Data No. of connection designation (Número de registro de los datos para la conexión)	53 (35H)		
GX Developer connection designation (Establecer conexión GX Developer o GX IEC Developer)	54 (36H)		
No communication interval time designation (Tiempo de espera para la interrupción de la conexión)	55 (37H)		
RS/CS control yes/no designation (Control mediante señales RS/CS)	56 (38H)		
Modem initialization time DR signal valid/invalid (Ignorar señal DSR durante la inicialización)	8200 (2008H)		
Wait time of notification (Tiempo de espera para una notificación)	8202 (200AH)		
Circuit disconnection wait time (Tiempo de espera para la interrupción de la conexión)	8206 (200EH)		
Remote password mismatch notification count (Número de entradas erróneas de contraseña hasta la interrupción de la conexión)	8204 (200CH)		

Tab. 21-6: *Indicaciones en el cuadro de diálogo Modem function monitor/test (parte 2)*

Parámetro	**Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)**		**Referencia**
	CH1	**CH2**	
Remote password mismatch notification accumulated count (Entradas de contraseña erróneas permitidas desde el inicio del módulo)	8205 (200DH)		Sección 20.6.2
Accumulated count of unlock process normal completions (Accesos a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña correcta)	8955 (22FBH)		
Accumulated count of unlock process abnormal completions (Número de bloqueos de acceso a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña errónea)	8956 (22FCH)		
Accumulated count of lock process based on circuit disconnection (Número de activaciones de contraseña desde el corte de la conexión)	8959 (22FFH)		
Auto modem initialization designation (Inicialización automática del módem)	8199 (2007H)		Sección 20.6
Callback function designation (Modo de funcionamiento de la función de rellamada)	8193 (2001H)		Sección 20.6.3
Callback denial notification accumulated count (Rellamadas rechazadas permitidas desde el inicio del módulo)	8194 (2002H)		
Data No. for Callback designation 1 to 10 (Datos para conexiones de rellamada 1 a 10)	8449 hasta 8458 (2101H hasta 210AH		
Callback permit accumulated count (Número rellamadas realizadas)	8944 (22F0H)		
Callback denial accumulated count (Número de rellamadas rechazadas)	8945 (22F1H)		
Auto (callback) connection permit accumulated count (Número de conexiones con una herramienta de programación)	8946 (22F2H)		
Auto (callback) connection denial accumulated count (Número de conexiones erróneas con una herramienta de programación)	8947 (22F3H)		
Accumulated count of callback receive procedur cancel (Número de rellamadas no realizadas debido a una nueva solicitud de rellamada)	8948 (22F4H)		

Tab. 21-6: *Indicaciones en el cuadro de diálogo Modem function monitor/test (parte 3)*

Borrado de contadores

En el módulo de interfaz existen contadores para la comprobación de contraseñas y para la función de rellamada. Estos contadores pueden resetearse si ello es necesario (borrarse).

Parámetro	Memorización en dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Referencia
	CH1	CH2	
Accumulated count of unlock process normal completions (Accesos a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña correcta)	8955 (22FB$_H$)		Sección 20.6.2
Accumulated count of unlock process abnormal completions (Número de bloqueos de acceso a la CPU del PLC después de la entrada de la contraseña errónea)	8956 (22FC$_H$)		
Accumulated count of lock process based on circuit disconnection (Número de activaciones de contraseña desde el corte de la conexión)	8959 (22FF$_H$)		
Callback permit accumulated count (Número rellamadas realizadas)	8944 (22F0$_H$)		Sección 20.6.3
Callback denial accumulated count (Número de rellamadas rechazadas)	8945 (22F1$_H$)		
Auto (callback) connection permit accumulated count (Número de conexiones con una herramienta de programación)	8946 (22F2$_H$)		
Auto (callback) connection denial accumulated count (Número de conexiones erróneas con una herramienta de programación)	8947 (22F3$_H$)		
Accumulated count of callback receive procedur cancel (Número de rellamadas no realizadas debido a una nueva solicitud de rellamada)	8948 (22F4$_H$)		

Tab. 21-7: *Estos contadores pueden borrarse en el cuadro de diálogo Modem function monitor/test.*

Procedimiento para el borrado de un contador:

① Abra el cuadro de diálogo ***Modem function monitor/test***.

② Entre el valor "0" con el contador deseado en la columna ***Setting value.***

③ Haga clic en ***Execute test***.

21.5.3 TComprobación del control de la transmisió

Cuadro de diálogo

*"**CH1 Transmission control and others monitor/test**"* o bien
*"**CH2 Transmission control and others monitor/test**"*

Función

Indicación del estado de señal y de los ajustes para el control del intercambio de datos con dispositivos externos (control del flujo de datos)

Llamada del cuadro de diálogo

21.5.4 Cuadro de diálogo *Monitor/test* → *CH□ Transmission control monitor/test*

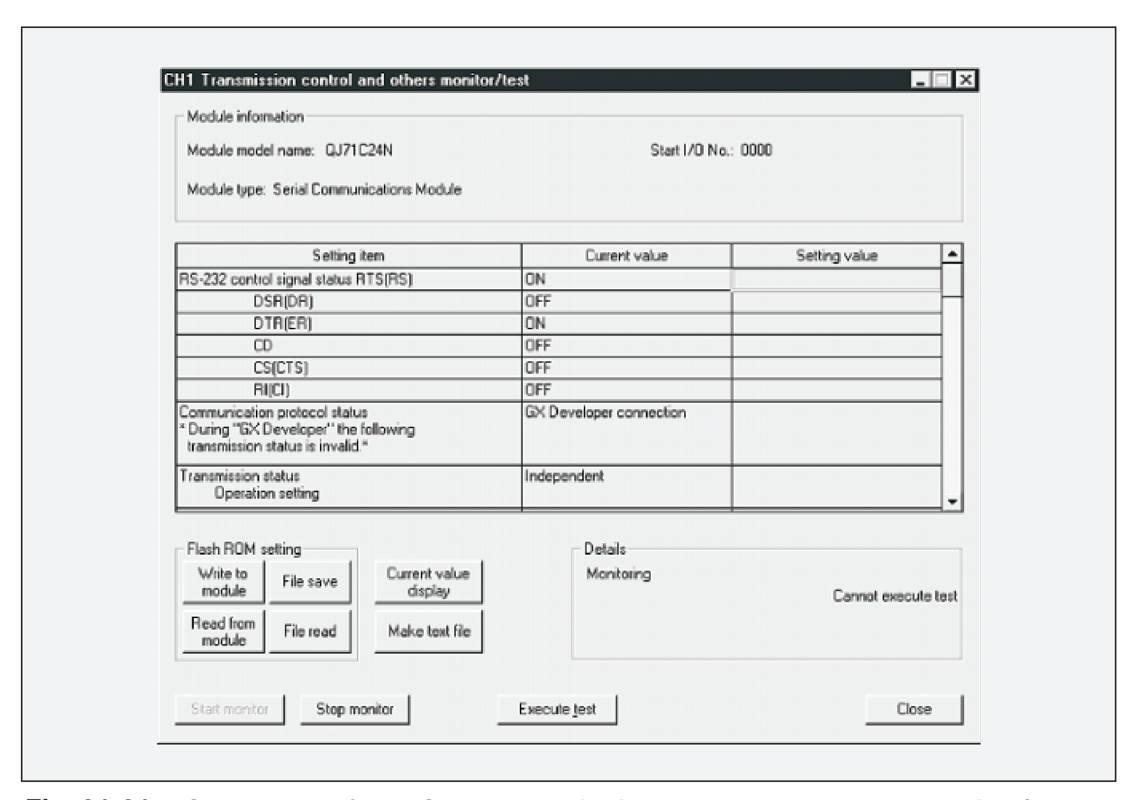


Fig. 21-21: *Cuadro de diálogo* ***CH1 Transmission control and others monitor/test***

Parámetros y operandos indicados

Parameter		Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.) CH1	CH2	Referenz
RS232 control signal status (Estado de las señales de control con interfaces RS232)	RTS (RS)	596 (254H), Bit0	612 (264H), Bit0	Página 3-3 Página 23-8
	DSR (DR)	596 (254H), Bit1	612 (264H), Bit1	
	DTR (ER)	596 (254H), Bit 2	612 (264H), Bit2	
	CD	596 (254H), Bit 3	612 (264H), Bit3	
	CS (CTS)	596 (254H), Bit 4	612 (264H), Bit4	
	RI (CI)	596 (254H), Bit 5	612 (264H), Bit5	
Communication protocol status (Protocolo de comunicación)		594 (252H	610 (262H)	Página 23-13
Transmission status (Ajustes de transmisión)	*Operation setting* (Modo de funcionamiento)	595 (253H), Bit0	611 (263H), Bit0	
	Data bit (Número de los bits de datos)	595 (253H), Bit1	611 (263H), Bit1	
	Parity bit enable/disable (Comprobación de paridad)	595 (253H), Bit2	611 (263H), Bit2	
	Eve/odd parity (Paridad par o impar)	595 (253H), Bit3	611 (263H), Bit3	
	Stop bit (Número de los bits de parada)	595 (253H), Bit4	611 (263H), Bit4	
	Sum check code (Suma de control)	595 (253H), Bit5	611 (263H), Bit5	
	Write during RUN (Modificaciones de programa en modo RUN)	595 (253H), Bit6	611 (263H), Bit6	
	Setting modification (Modificación de ajustes)	595 (253H), Bit7	611 (263H), Bit7	

Tab. 21-8: *Estos estados se indican individualmente en el cuadro de diálogo CH1 Transmission control and others monitor/test*

INDICACIÓN Las otras indicaciones en el cuadro de diálogo **CH1 Transmission control and others monitor/test** se corresponden con los ajustes en el cuadro de diálogo ***CH□ Transmission control system setting*** y están descritas en la página 21-13.

21.5.5 Monitor de protocolo MC

Cuadro de diálogo

"***CH1 MC protocol monitor***" o bien
"***CH2 MC protocol monitor***"

Función

Indicación del estado de los ajustes para el intercambio de datos con el protocolo de comunicación MELSEC (protocolo MC)

Llamada del cuadro de diálogo

- Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***CH□ MC protocol monitor***

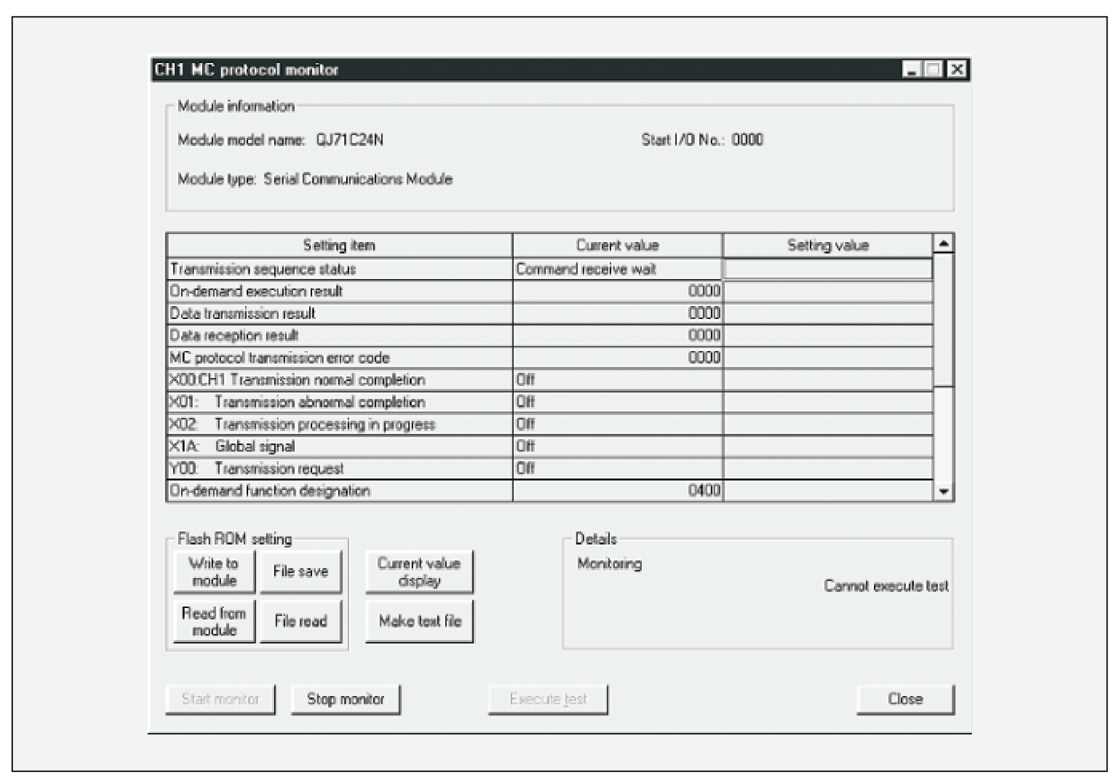


Fig. 21-22: *Cuadro de diálogo* ***CH1 MC protocol monitor***

Parámetros y operandos indicados

Parámetro		Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Referencia
		CH1	CH2	
Ttransmission sequence status (Estado de la transmisión con el protocolo MC)		597 (255H)	613 (265H)	Sección 23.1
On-demand execution result (Resultado de la transmisión de datos por solicitud)		598 (256H)	614 (266H)	
Data transmission result (Resultado al enviar datos)		599 (257H)	615 (267H)	
Data receptio result (Resultado al recibir datos)		600 (258H)	616 (268H)	
MC protocol transmission error code (Código de error al transmitir datos con el protocolo MC)		602 (25AH)	618 (26AH)	
Estados de las salidas X00, X01, X02, X1A (X07, X08, X09, X1B con CH2) Estado de las salidas Y00 (Y07 con CH2)		—		Sección 4.1
On-demand function designation (Transmisión a petición)	*Buffer memory head address designation* (Dirección de inicio en le memoria buffer)	160 (A0H)	320 (140H)	MELSEC Communication Protocol Reference Manual
	Data length designation (Longitud de datos)	161 (A1H)	321 (141H)	
On-demand user frame designation (Marco de datos definido por el usuario para la transmición a petición)	*First frame No. designation 1st* (Marco de datos de inicio 1)	169 (A9H)	329 (149H)	
	First frame No. designation 2nd (Marco de datos de inicio 2)	170 (AAH)	330 (14AH)	
	Last frame No. designation 1st (Marco de datos de fin 1)	171 (ABH)	331 (14BH)	
	Last frame No. designation 2nd (Marco de datos de fin 2)(Marco de datos de fin 2)	172 (ACH)	332 (14CH)	
Message wait time designation waiting time (Tiempo de espera al transmitir)		286 (11EH)	446 (1BEH)	Cap. 10

Tab. 21-9: *Parámetros y operandos indicados en el cuadro de diálogo* ***CH□ MC protocol monitor***

21.5.6 Supervisión/comprobación del intercambio de datos con el protocolo libre

Cuadro de diálogo

"***CH1 Non procedure monitor/test***" o bien
"***CH2 Non procedure monitor/test***"

Función

Indicación del estado de la comunicación y de los ajustes para el intercambio de datos con el protocolo libre. Eliminación de los datos recibidos (ver abajo).

Llamada del cuadro de diálogo

- Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***CH□ Non procedure monitor/test***

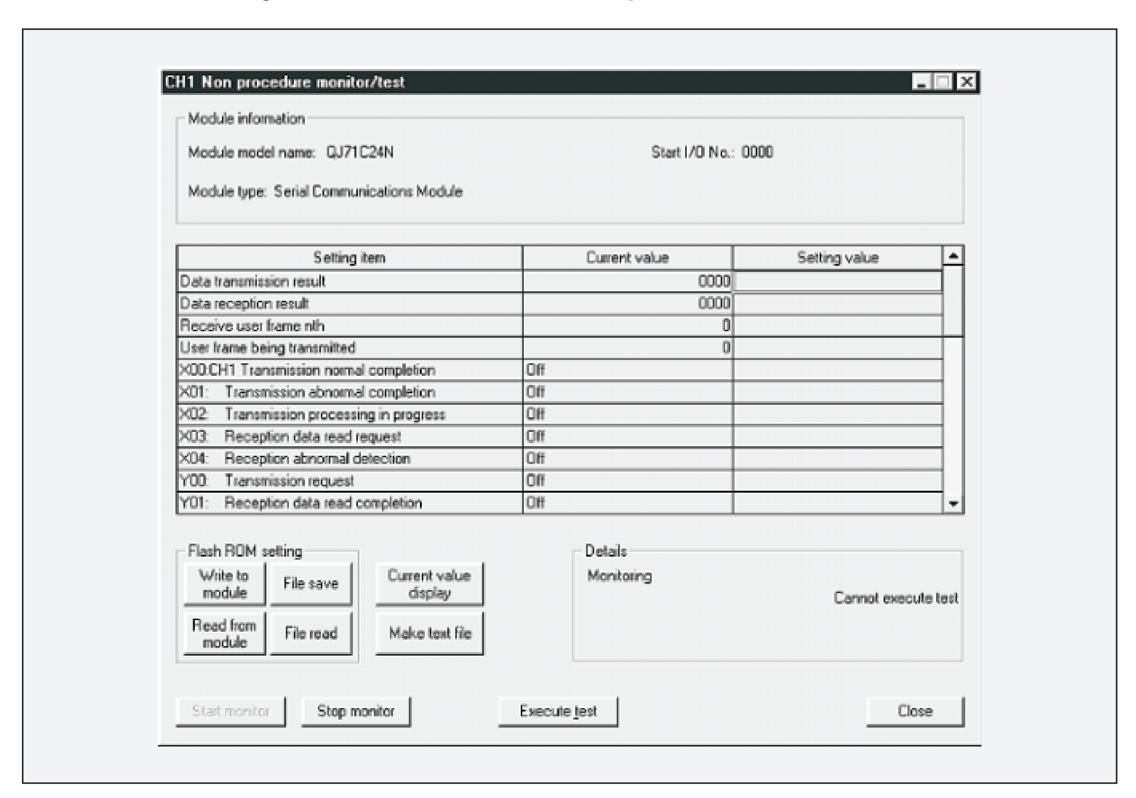


Fig. 21-23: *Cuadro de diálogo* ***CH1 Non procedure monitor/test***

Parámetros y operandos indicados

Parámetro	Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Referencia
	CH1	CH2	
Data transmission result (Resultado al enviar datos)	599 (257H)	615 (267H)	Sección 23.1
Data transmission result (Resultado al recibir datos)	600 (258H)	616 (268H)	
Receive user frame nth (Número de los marcos de datos definidos por el usuario recibidos)	603 (25BH)	619 (26BH)	Cap. 13

Tab. 21-10: *Parámetros y operandos indicados en el cuadro de diálogo* ***CH□ Non procedure monitor/test*** *(parte 1)*

Parámetro		Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.) CH1	Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.) CH2	Referencia
User frame being transmitted (Número de los marcos de datos definidos por el usuario transmitidos)		182 (B6H)	342 (156H)	Cap. 13
Estados de las salidas X00, X01, X02, X03, X04 (X07, X08, X09, X0A, X0B con CH2) Estado de las salidas Y00, Y01 (Y07, Y08 con CH2)		—		Sección 4.1
Received data count designation (Contador para los datos recibidos)		164 (A4H)	324 (144H)	Cap. 7
Received complete code designation (Identificación de fin de los datos recibidos)		165 (A5H)	325 (145H)	
Receive user frame designation (Marcos de datos definidos por el usuario para la recepción de datos)	*User frame use enable/disable designation* (Liberar marcos de datos definidos por el usuario)	173 (ADH)	333 (14DH)	Cap. 14 Cap. 13
	First frame No. designation 1st (Marco de datos de inicio 1)	174 (AEH)	334 (14EH)	
	First frame No. designation 2nd (Marco de datos de inicio 2)	175 (AFH)	335 (14FH)	
	First frame No. designation 3rd (Marco de datos de inicio 3)	176 (B0H)	336 (150H)	
	First frame No. designation 4th (Marco de datos de inicio 4)	177 (B1H)	337 (151H)	
	Last frame No. designation 1st (Marco de datos de fin 1)	178 (B2H)	338 (152H)	
	Last frame No. designation 2nd (Marco de datos de fin 2)	179 (B3H)	339 (153H)	
	Last frame No. designation 3rd (Marco de datos de fin 3)	180 (B4H)	340 (154H)	
	Last frame No. designation 4st (Marco de datos de fin 4)	181 (B5H)	341 (155H)	
User frame receive format designation 1st – 4th (Método de recepción para las combinaciones de datos 1 a la 4)		8224 – 8227 (2020H – 2023H)	8480 – 8483 (2120H – 2123H)	
Exclusive format-1 received data count 1st – 4th (Contador de datos para formato 1, combinaciones de marcos de datos 1 a 4)		8228 – 8231 (2024H – 2027H)	8484–8487 (2124H–2127H)	
Transmission user frame designation (Marcos de datos definidos por el usuario para el envío de datos)	*CR/LF output designation* (Salida de CR/LF)	183 (B7H)	343 (157H)	
	Output head pointer designation (Dirección de inicio)	184 (B8H)	344 (158H)	
	Output head pointer designation (Número de los marcos de datos por enviar)	185 (B9H)	345 (159H)	
Timeout at No.protokoll (Formato del tiempo de supervisión con el protocolo libre)		8212 (2014H)	8468 (2114H)	Cap. 7
Receive data clear request (Eliminar datos recibidos)		168 (A8H)	328 (148H)	Sección 7.1.4 y página siguiente

Tab. 21-10: *Parámetros y operandos indicados en el cuadro de diálogo* ***CH□ Non procedure monitor/test*** *(continuación)*

Eliminación de los datos recibidos

También sin un RESET de la CPU del PLC y sin la conexión y desconexión de la tensión de alimentación del PLC resulta posible eliminar datos del rango de recepción del módulo de interfaz durante la comunicación con el protocolo libre. Más indicaciones al respecto podrá encontrarlas en la sección 7.1.4.

Para eliminar los datos con el GX Configurator-SC, proceda del siguiente modo:

① Abra el cuadro de diálogo **CH□** ***Non procedure monitor/test***.

② Elija en la línea ***Receive data clear request***, y en la columna ***Setting value*** la opción ***Clear request issued***.

③ Haga clic en ***Execute test***. Se eliminan los datos del rango de recepción.

INDICACIÓN

Elimine los datos sólo cuando no tiene lugar ningún intercambio de datos entre el módulo de interfaz y el dispositivo externo.
Si se borran datos recibidos el tiempo que el módulo de interfaz envía datos se interrumpe la ejecución de la instrucción extendida para el envío, y no se pone la señal que indica que ha concluido la transmisión.

Si durante la recepción de datos se solicita la eliminación de datos recibidos, entonces se eliminan todos los datos recibidos hasta el momento.

21.5.7 Comprobación del protocolo bidireccional

Cuadro de diálogo

"***CH1 Bidirectional monitor***" o bien
"***CH2 Bidirectional monitor***"

Función

Indicación del estado de la comunicación con el protocolo bidireccional.

Llamada del cuadro de diálogo

- Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***CH□ Bidirectional monitor***

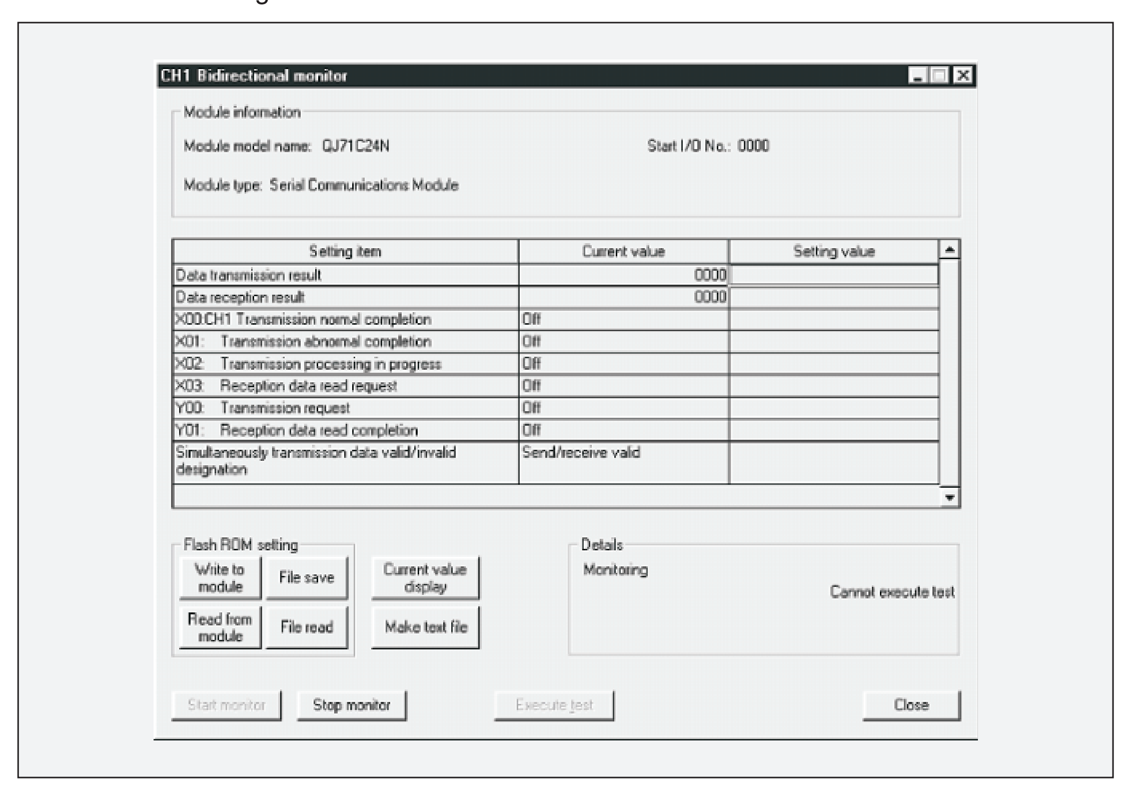


Fig. 21-24: *Cuadro de diálogo* ***CH1 Bidirectional monitor***

Parámetros y operandos indicados

Parameter	Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Referen-cia
	CH1	CH2	
Data transmission result (Resultado al enviar datos)	599 (257H)	615 (267H)	Sección 23.1
Data reception result (Resultado al recibir datos)	600 (258H)	616 (268H)	
Entradas X00, X01, X02, X03, (X07, X08, X09, X0A, X0B con CH2) Salidas Y00, Y01 (Y07, Y08 con CH2)	—		Sección 4.1
Simultaneously transmission data valid/invalid designation (Validez de los datos con transmisión simultánea)	155 (9BH)	315 (13BH)	Sección 8.4

Tab. 21-11: *Parámetros y operandos indicados en el cuadro de diálogo* ***CH□ Bidirectional monitor***

21.5.8 Comprobación de la función de monitor

Cuadro de diálogo

"***CH1 Monitoring monitor***" o bien
"***CH2 Monitoring monitor***"

Función

Indicación del estado y de los ajustes para la función de monitor con la que el módulo de interfaz transmite a un dispositivo externo los estados de operandos PLC.

Llamada del cuadro de diálogo

● Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***CH□ Monitoring monitor***

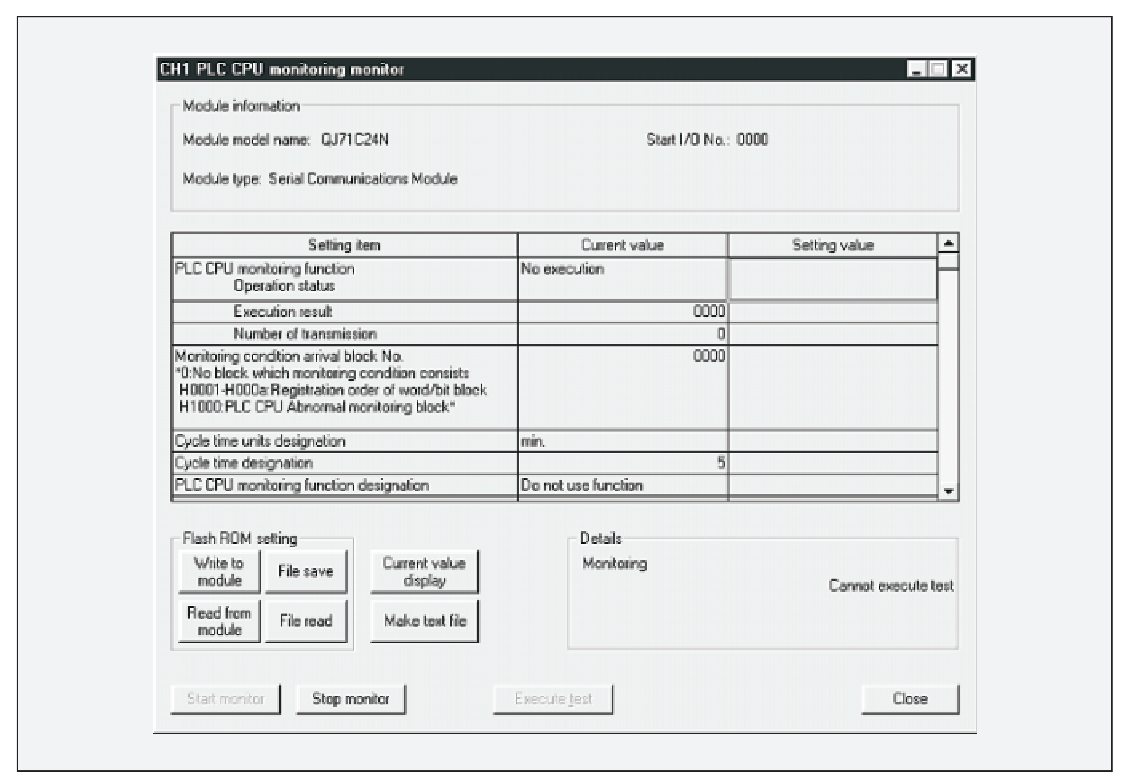


Fig. 21-25: *Cuadro de diálogo **CH1 Monitoring monitor***

Parámetros indicados

Parámetro		Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Referencia
		CH1	CH2	
PLC CPU monitoring function (Función de monitor)	*Operation status* (Estado de la función de monitor)	8708 (2204H)	8964 (2304H)	Cap. 19
	Execution result (Resultado de la función de monitor)	8709 (2205H)	8965 (2305H)	
	Number of transmission (Número de las transmisiones de datos con la función de monitor)	8710 (2206H)	8966 (2306H)	
Monitoring condition arrival block No. (Estado de las condiciones ajustadas)		8711 (2207H)	8967 (2307H)	

Tab. 21-12: *Estas indicaciones de estado se indican adicionalmente a los parámetros ajustables indicados en el cuadro de diálogo **CH□ Monitoring system setting***

INDICACIÓN El resto de las indicaciones en el cuadro de diálogo ***CH□ Monitoring monitor*** se corresponden con los ajustes en el cuadro de diálogo ***CH□ Monitoring system setting*** (ver página 21-20).

21.5.9 Indicación de los números de los marcos de datos definidos por el usuario

Cuadro de diálogo

*"**CH1 Output frame monitor**" o bien*
*"**CH1 Output frame monitor**"*

Función

Indicación de los números de los marcos de datos definidos por el usuario que han sido establecidos para enviar para la comunicación con el protocolo libre.

Llamada del cuadro de diálogo

- Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***CH□ Output frame monitor***

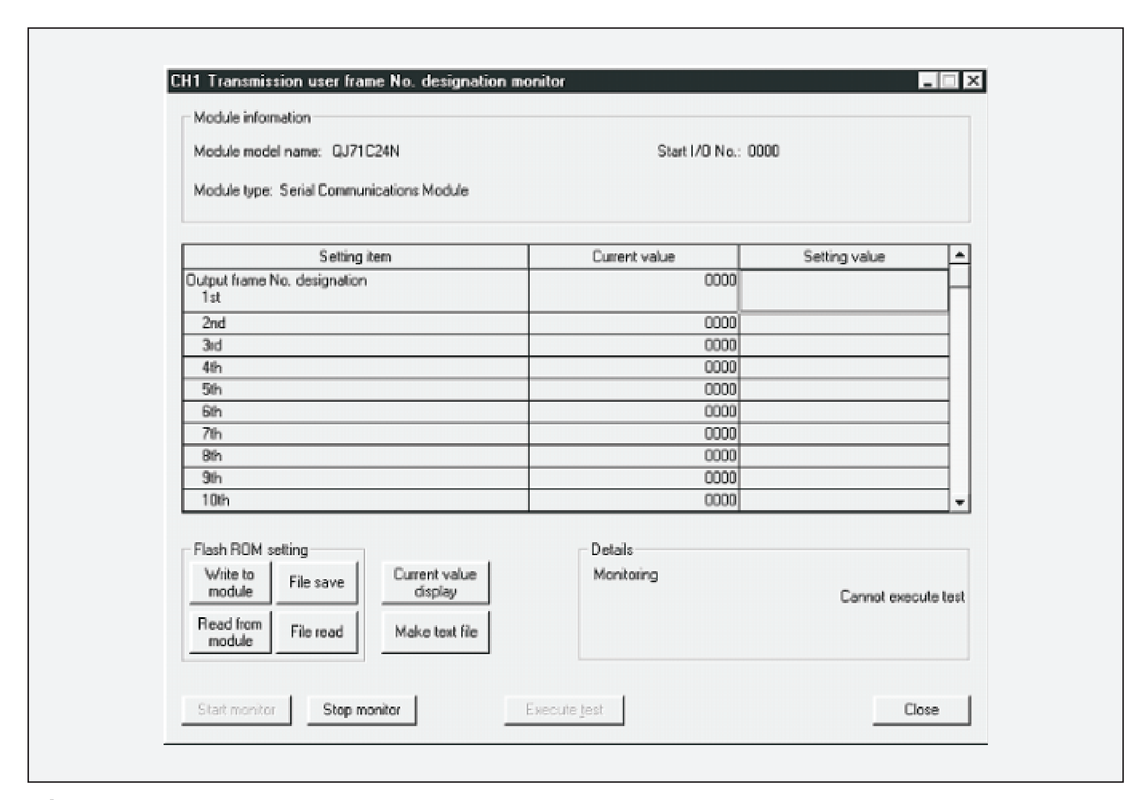


Fig. 21-26: *Cuadro de diálogo **CH1 Output frame monitor***

Parámetros indicados

Parámetro	Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Referencia
	CH1	CH2	
Output frame No. designation 1st – 100th (Números de los marcos de datos 1 a 100)	186 – 285 (BAH –11DH)	346 – 445 (15AH –1BDH)	Sección 13.3.3

Tab. 21-13: *El cuadro de diálogo CH1 Output frame monitor sirve para controlar los marcos de datos ajustados*

21.5.10 Estado de las interfaces y avisos de error

Cuadro de diálogo

"*Monitor others*"

Función

Indicación del resultado al acceder a la Flash-EPROM, del estado de cada interfaz y de avisos de error.

Llamada del cuadro de diálogo

- Cuadro de diálogo ***Monitor/Test*** → ***Monitor others***

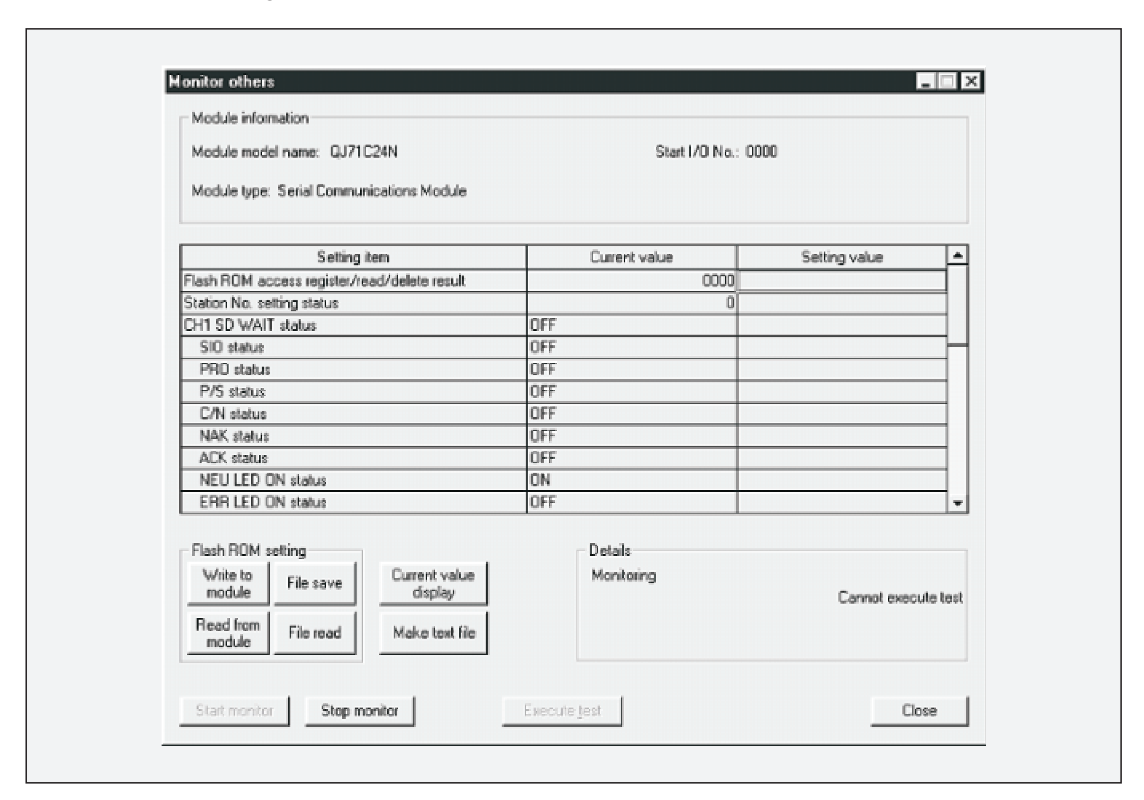


Fig. 27-27: *El cuadro de diálogo Monitor others facilita la búsqueda de errores*

Parámetros indicados

Parámetro	Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)	Referen-cia
Flash ROM access register/read/delete result (Resultado de la escritura, de la lectura o del borrado)	4 (4H)	Sección 23.1
Station No. (Switch setting) (Número de estación, ajuste con interruptor)	512 (200H)	
Station No. (Instruction setting) (Número de estación, ajuste con software)	591 (24FH)	

Tab. 21-15: *Indicaciones en el cuadro de diálogo Monitor others (parte 1)*

Parámetro		Dirección de memoria buffer (Dec./Hex.)		Referencia
InterfazCH1	SD	513 (201H)	Bit 0	Sección 23.1
	SIO		Bit 1	
	PRO.		Bit 2	
	P/S		Bit 3	
	C/N		Bit 4	
	NAK		Bit 5	
	ACK		Bit 6	
	NEU.-LED		Bit 7	
	ERR.-LED	514 (202H)	Bit 15	
Communication error clear request for CH1 an to turn LED off (Solicitud de eliminación de los avisos de error para CH1 para borrar el LED)		0 (0H)		Sección 23.1.2
Interfaz CH2	SD	514 (202H)	Bit 0	Sección 23.1
	SIO		Bit 1	
	PRO.		Bit 2	
	P/S		Bit 3	
	C/N		Bit 4	
	NAK		Bit 5	
	ACK		Bit 6	
	NEU.-LED		Bit 7	
	ERR.-LED		Bit 14	
Communication error clear request for CH2 an to turn LED off (Solicitud de eliminación de los avisos de error para CH2 para borrar el LED)		1 (1H)		Sección 23.1.2
CH1 Communication protocol setting No. error (Error con el número del protocolo de comunicación para CH1)		515 (203H)	Bit 0	Sección 23.1
CH1 Transmission speed setting error (Error con la velocidad de transmisión para CH1)			Bit 1	
CH1 Mode switching error of setting change prohibit time (Cambio del modo de funcionamiento para CH1, aunque está bloqueado el cambio de los ajustes)			Bit 3	
CH2 Communication protocol setting No. error (Error con el número del protocolo de comunicación para CH2)			Bit 4	
CH2 Transmission speed setting error (Error con la velocidad de transmisión para CH2)			Bit 5	
CH2 Mode switching error of setting change prohibit time (Cambio del modo de funcionamiento para CH2, aunque está bloqueado el cambio de los ajustes)			Bit 7	
Station No. out of range error (Error al ajustar el número de estación)			Bit 14	
Linked operation setting error (Error al ajustar el funcionamiento conjunto)			Bit 15	
Number of registered user frames (Número de marcos de datos registrados definidos por el usuario registrados)		516 (204H)		
Number of registered default registration frames (Número de marcos de datos registrados predefinidos)		542 (21EH)		
Flash ROM system parameters write result (Resultado al guardar parámetros en la Flash-EPROM)		544 (220H)		

Tab. 21-15: *Indicaciones en el cuadro de diálogo Monitor others (continuación)*

Borrar avisos de error y desconectar diodos luminosos

En caso de un error se ponen determinados bits en la memoria buffer de un módulo de interfaz, y además de ello se conecta el LED ERR. del módulo (ver sección 23.1).

Con el GX Configurator-SC es posible borrar los avisos de error en el cuadro de diálogo ***Monitor/test*** (página 21-27) o en el cuadro ***Monitor others***.

Para eliminar los avisos de error, siga el orden siguiente:

① Abra el cuadro de diálogo ***Monitor/test***.

② Elija en línea ***Communication error clear request for CH□an to turn LED off ,*** y en la columna ***Setting value*** una de las opciones ***Request 1, Request 2 o Request 3***.

Request 1: Borra los bits de error SIO, PRO., P/S, C/N, NA y el LED ERR.

Request 2: Borra los bits de error SD WAIT, ACK. y NEU

Request 3:Borra todos los bits de error que se borran con pueden ser borrados con ***Request 1*** y ***Request 2***.

③ Para borrar haga clic en ***Execute test.***

Observe que es posible que no se desconecte el LED ERR., porque quizá haya aún algún otro error.

22 Observación del intercambio de datos

Para la búsqueda de errores o durante la puesta en funcionamiento, se puede observar y analizar los datos intercambiados entre un módulo de interfaz y un dispositivo externo.

El GX Configurator ofrece para ello extensas posibilidad, las cuales están descritas en las instrucciones de ese software.

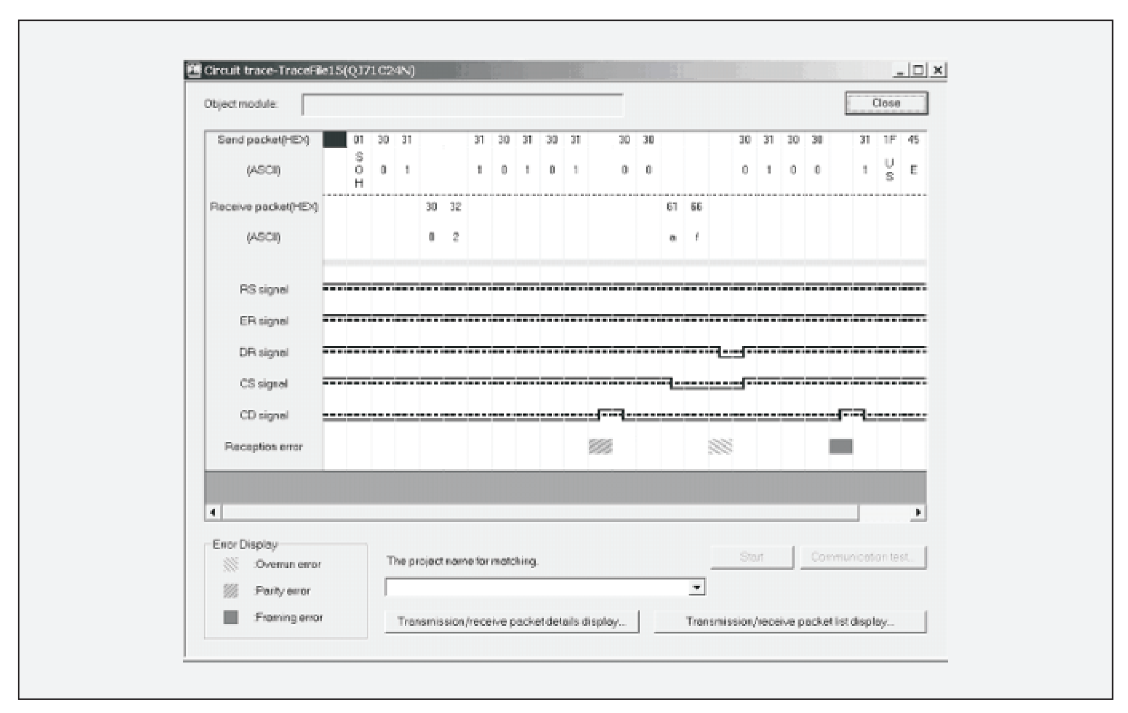


Fig. 22-1: *Representación de los datos intercambiados y de las seles de control en el GX Configurator-SC (**Circuit trace**)*

Pero la supervisión de los datos puede iniciarse también por medio de un registro en la memoria buffer del módulo. Los datos intercambiados se registran después en otro rango de la memoria buffer, quedando disponibles para ser evaluados.

En este capítulo se describe este tipo de supervisión de la comunicación.

22.1 Registro de los datos intercambiados

INDICACIÓN

La suma de las velocidades de transmisión de las dos interfaces no debe exceder los 115200 bit/s durante la supervisión de la comunicación.

La supervisión de la comunicación puede emplearse cuando para el protocolo de comunicación hay ajustado un valor entre 0 y 8.

Para la supervisión de la comunicación se emplean rangos de memoria buffer con cinco funciones diferentes:

– Rango de estado
(CH1: Dirección de memoria buffer 8216 (2018H), CH2: Dirección 8472 (2118H))
– Opciones para la supervisión de la comunicación
(CH1: Dirección de memoria buffer 8217 (2019H), CH2: Dirección de memoria buffer 8473 (2119H))
– Indicador de datos
(CH1: Dirección 9728* (2600H), CH2: Dirección 13056* (3300H))
– Indicación de la longitud de datos
(CH1: Dirección 9729* (2601H), CH2: Dirección 13057* (3301H))
– Rango buffer para los datos
(CH1: Direcciones 9730 hasta 13055* (2602H hasta 32FFH), CH2: Direcciones de memoria buffer 13058 hasta 16383* (3302H hasta 3FFFH))

* Estas direcciones se corresponden con el ajuste previo.

El indicador de datos, la longitud de datos y el rango de memoria buffer ocupan un rango de direcciones coherente. Es posible ajustar tanto la dirección de inicio como el tamaño de este rango.

Inicio de la supervisión

– El usuario entra el valor "0001H" en el rango de estado de la supervisión de la comunicación.
– El módulo de interfaz registra el valor "0" en las direcciones de memoria buffer para el indicador de datos y para la longitud de datos. (No se borra el rango buffer de los datos.)
El módulo de interfaz escribe el valor "2" en el rango de estado, indicando con ello se que se ha activado la supervisión.
– Si no ha sido posible iniciar la función debido a un ajuste erróneo, en el rango de estado se registra en valor "100FH". Compruebe en tal caso el valor determinado para la dirección de inicio y el tamaño del rango buffer.

Registro de los datos

– Después del inicio de la supervisión de la comunicación, en el rango buffer se registran los datos recibidos y enviados, los avisos de error que se producen al recibir y los estados de las señales. El registro comienza y se prosigue en el orden ascendente de las direcciones.
– Mediante las opciones para la supervisión de la comunicación es posible ajustar el comportamiento para el caso de que esté lleno el rango buffer para los datos.
Con el ajuste previo, los datos se registran de nuevo desde la dirección de inicio cuando se llega al final del rango de memoria. Entonces se rescriben los datos de comunicación ya presentes en el rango buffer.

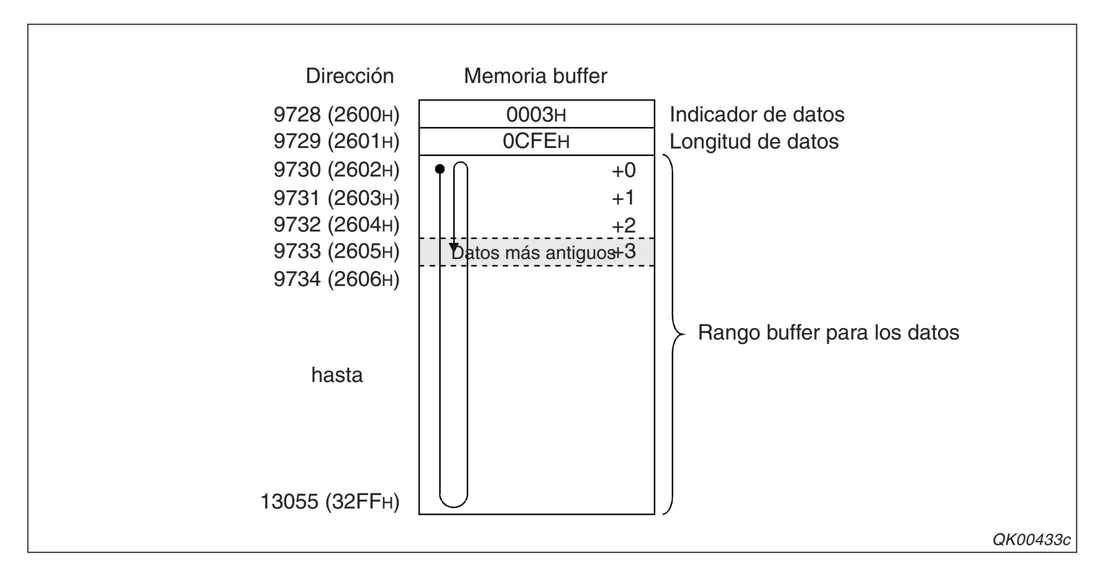


Fig. 22-2: *Ejemplo para el registro de datos de comunicación en el rango de memoria para CH1. El direccionamiento se corresponde con el ajuste previo.*

La tabla siguiente indica los momentos en los que se registran los datos y se escriben en la memoria buffer.

Tipo de datos		Momento del registro
Datos recibidos		Al llegar los datos
Datos enviados		Al enviar los datos
Avisos de error al recibir datos		Al presentarse un error durante la recepción de los datos
Señales de control de la interfaz RS232	RS, DTR	Con un cambio de estado de estas señales
	CS, DSR, CD	Cuando se reconoce un cambio de señal dentro del procesamiento periódico (intervalo: 1 hasta 19 ms). (Durante el procesamiento periódico no se ejecuta la supervisión de la comunicación.)

Tab. 22-1: *Momentos para el regstro de los datos de la supervisión de la comunicación*

Finalización de la supervisión de la comunicación

El registro de los datos puede finalizarse de diferentes maneras:

– Detención de la supervisión de la comunicación por parte del usuario

  Para detener el registro de los datos, entre el valor "0001H” en el rango de estado de la supervisión de la comunicación.

– Detención de la supervisión de la comunicación cuando el buffer está lleno.

  El registro de los datos finaliza en cuanto que se llena el buffer de los datos cuando está puesto el bit 0 en la dirección de la memoria buffer con las opciones para la supervisión de la comunicación.
  En caso de una detención del módulo de interfaz, en el rango de estado de la supervisión de la comunicación se registra el valor "1002H”.

– Detención de la supervisión de la comunicación después de transcurrido el tiempo de supervisión

  La supervisión de la comunicación puede detenerse automáticamente una vez transcurrido el tiempo de supervisión determinado por el temporizador 0 (código de error 7F40H). Para ello tiene que estar puesto el bit 2 en la dirección de la memoria buffer con las opciones para la supervisión de la comunicación.

El módulo de interfaz escribe el valor "1002H” en el rango de estado cuando el registro de los datos ha finalizado debido a que ha transcurrido el tiempo de supervisión.

Los datos registrados inmediatamente después de que se produzca en error del temporizador 0 es posible que sean escritos aún en el buffer de datos.

22.1.1 Ajustes para el registro de los datos

Los ajustes necesarios para el registro de los datos intercambiados pueden llevarse a cabo con el GX Configurator-SC o en una secuencia de programa mediante una entrada directa en la memoria buffer del módulo de interfaz.

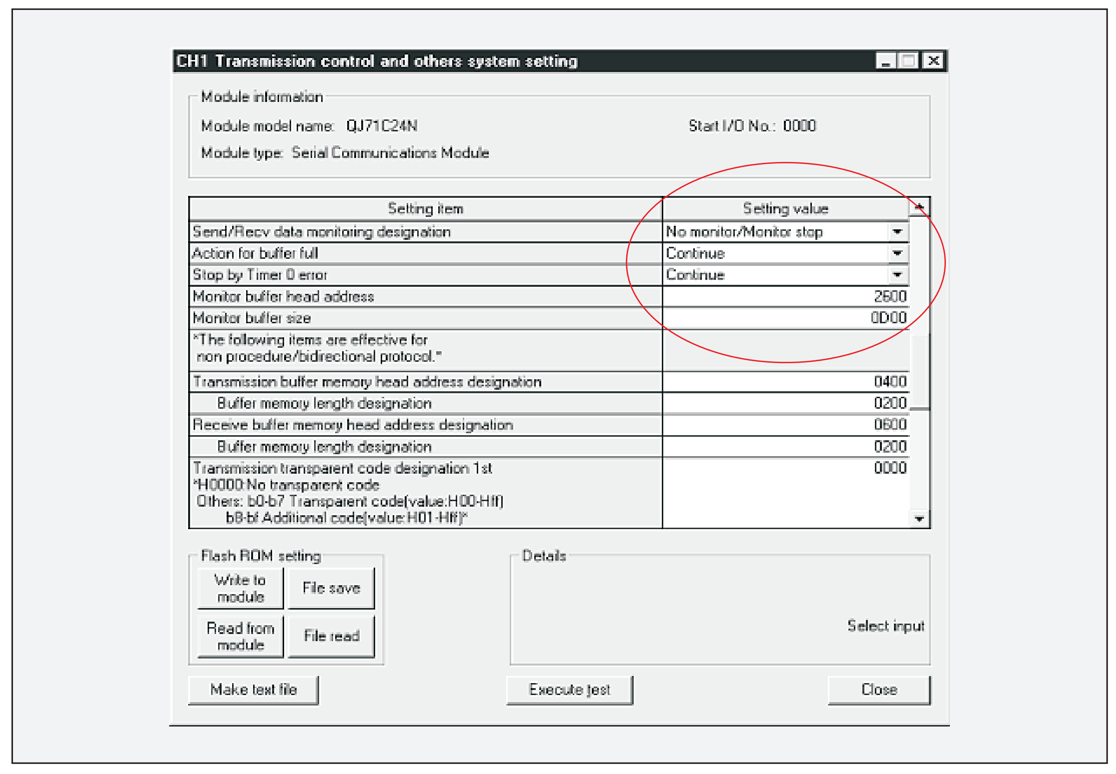


Fig. 22-3: *En el cuadfro de diálogo **CH□ Transmission control and other system setting** se encuentran todos los ajustes necesarios para el registro de datos*

Posibilidades de ajuste

- ***Send/Receive data monitoring designation***
  - ***No monitoring***
    La supervisión de la comunicación se encuentra desconectada.
  - ***Monitor stop***
    Se detiene una supervisión de la comunicación en marcha.
  - ***Monitor start***
    Inicio de la supervisión de la comunicación.
- ***Action for buffer full*** (Comportamiento en caso de buffer de datos lleno)
  - ***Continue***
    Con el buffer lleno se prosigue con el registro de datos. Entonces se rescriben los datos más viejos registrados con anterioridad.
  - ***Stop***
    El registro se detiene cuando el buffer de datos está lleno.

- ***Stop by Timer 0 error*** (Comportamiento en caso de un error del temporizador 0)
  - ***Continue***
    Después de transcurrido el tiempo de supervisión se prosigue con el registro de datos.
  - ***Stop***
    El registro se detiene después de transcurrido el tiempo de supervisión.
- ***Monitor buffer head address*** (Dirección de inicio del buffer para los datos registrados)

  Indique la dirección de inicio en la memoria buffer del módulo de interfaz en forma de número hexadecimal.

  Valores permitidos: 0400H hasta 1AFDH y 2600H hasta 3FFDH

  Ajuste previo: 2600H para interfaz CH1 y 3300H para interfaz CH2
- ***Monitor buffer size*** (Tamaño del buffer)

  El tamaño del rango en el que se guardan los datos registrados en la memoria buffer del módulo de interfaz se indica en forma de número hexadecimal.

  Valores permitidos: 0003H hasta 1A00H

  Ajuste previo: 0D00H

22.1.2 Ocupación de la memoria buffer con la supervisión de la comunicación

Los parámetros de la supervisión de la comunicación ocupan las direcciones de memoria buffer 8216 hasta 8219 (2018H hasta 201BH) para la interfaz CH1, y las direcciones 8472 hasta 8475 (2118H hasta 211BH).
Las direcciones y el significado de sus contenidos se describen con detalle en las páginas anteriores y en la página.

Las dos primeras palabras del buffer para los datos registrados contienen el indicador de datos y el valor de la longitud de los datos.

Indicador de datos

El indicador de datos da la posición de los datos más antiguos del buffer como offset a la primera dirección de memoria. Esta información resulta útil cuando datos antiguos son sobrescritos por datos mas recientes cuando el buffer está ya lleno, y se busca el comienzo de los datos.

Ejemplo:
Con los valores preajustados, el rango de buffer para CH1 comienza con la dirección de memoria buffer 2600H. Las direcciones 2600H y 2601H son ocupadas por el indicador de datos y por la longitud de los datos, respectivamente. Los datos de la comunicación se guardan a partir de la dirección 2602H. Si el indicador de datos tiene el contenido "000FH", ello significa que los datos más antiguos se encuentran en la dirección 2611H (2602H + 000FH = 2611H).

En indicador de datos se encuentra en la dirección de memoria buffer que se ha indicado como dirección de inicio del rango de buffer para los datos registrados. Con el valor preajustado, se trata entonces de la dirección 9728 (2600H) para CH1 y de la dirección 13056 (3300H) para CH2.

El contenido del indicador de datos puede adoptar valores entre "0" y "(tamaño de buffer - 3)".

Indicación de la longitud para los datos registrados

Con los datos, el módulo de interfaz informa del número de datos que se han registrado. El número máximo de datos registrable depende del tamaño que se ha indicado para el buffer. La longitud de los datos puede adoptar valores entre "0" y "(tamaño de buffer - 2)" debido a que las dos primeras direcciones del buffer se necesitan para el indicador de datos y para el valor de la longitud de los datos.

Rango de memoria para los datos registrados

Los datos registrados se guardan por palabras en el rango indicado. La dirección de inicio y la inmediatamente siguiente están ocupadas por el indicador de datos y por el valor de la longitud de los datos.

La figura siguiente muestra ejemplos de datos registrados.

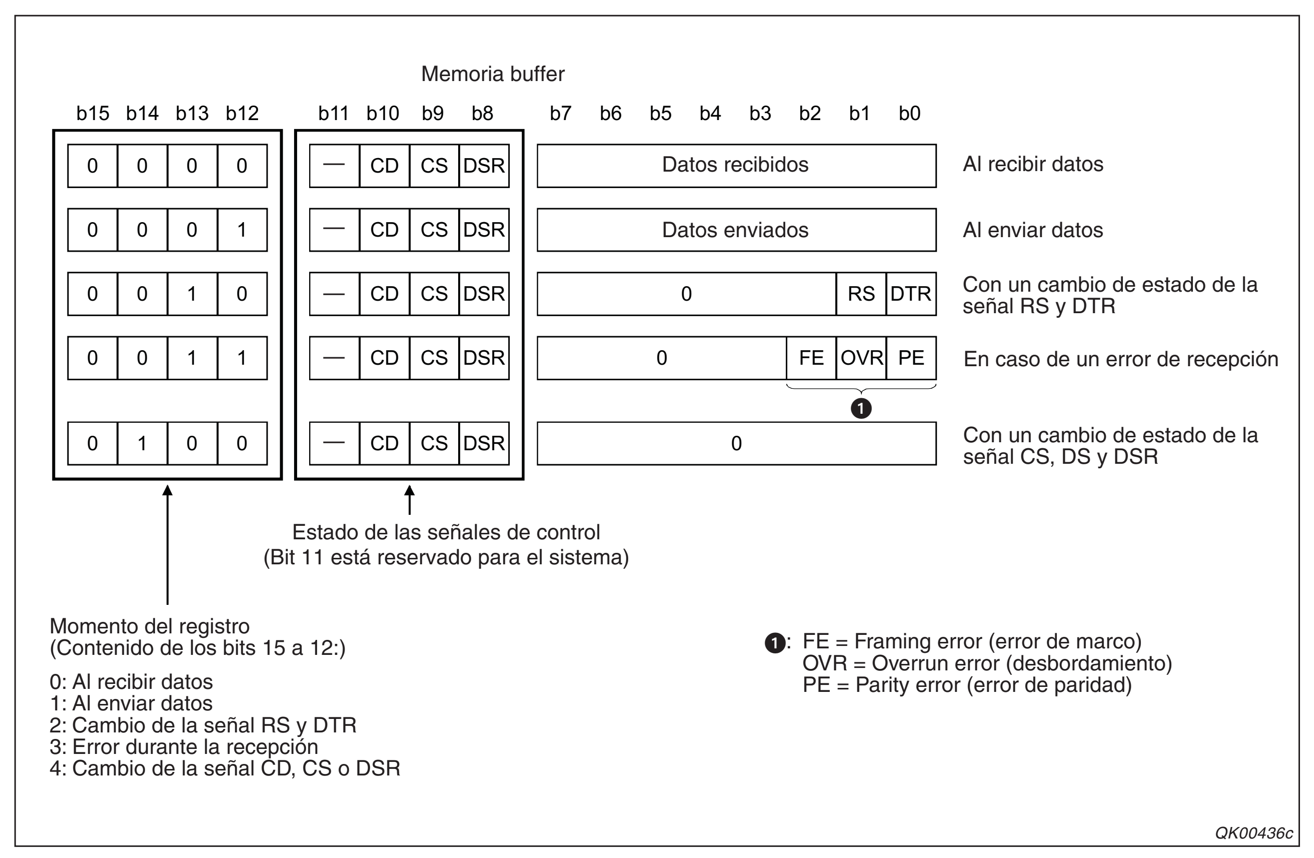


Fig. 22-4: *Junto a los datos, también se registran los estados de las señales de control y el motivo de la memorización.*

22.1.3 Ejemplo para el registro de los datos intercambiados

En el ejemplo siguiente, el registro de los datos viene controlado por una secuencia de programa. Se supervisa en intercambio de datos a través de la interfaz CH1 de un QJ71C24N-R2. Este módulo ocupa el rango de direcciones de X/Y00 hasta X/Y1F.

Los interruptores del módulo de interfaz dentro de los parámetros PLC (ver sección) tienen los ajustes siguientes:

Interruptor 1: 07C2H
Interruptor 2: 0006H
Interruptor 3: 07C2H
Interruptor 4: 0006H
Interruptor 5: 0000H

Se emplean los ajustes previos para dirección de inicio y el tamaño del rango de memoria para los datos registrados.

Se emplean los operandos siguientes:

– Entradas

X20: Inicio de la supervisión de la comunicación
X21: Determinación de opciones para la supervisión de la comunicación
X22: Detención de la supervisión de la comunicación

– Marcas

M20: Se ha iniciado la supervisión de la comunicación
M21: Supervisión de la comunicación en marcha
M22: El usuario ha detenido la supervisión de la comunicación

– Registro de datos:

D300: Rango de estado de la supervisión de la comunicación
D302: Opciones para la supervisión de la comunicación

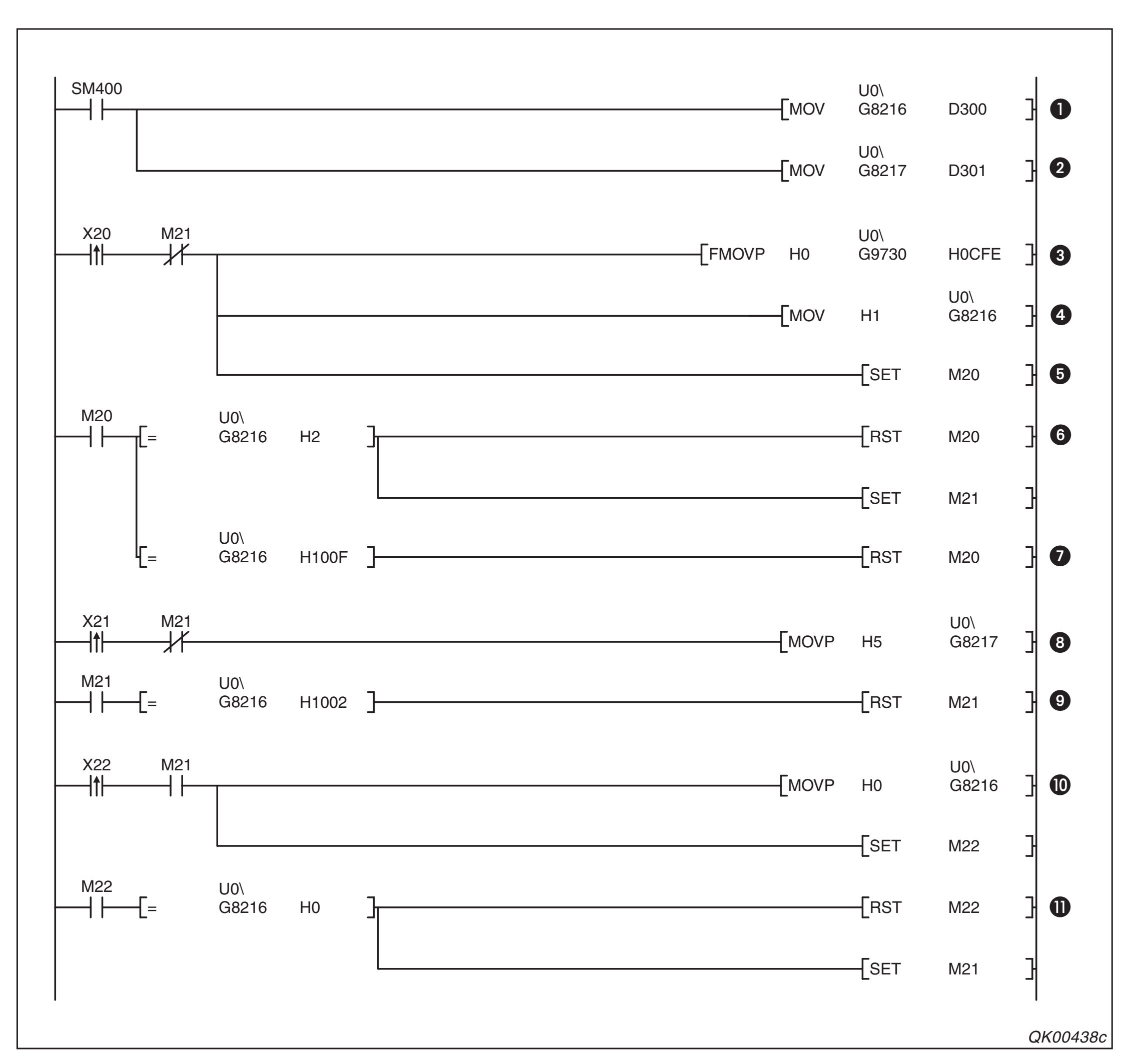


Fig. 22-5: *Ejemplo de programa para la supervisión de la comunicación*

❶ El estado de la supervisión de la comunicación es transferido cíclicamente (SM400 está puesto constantemente) de la dirección de la memoria buffer 8216 al registro de datos D300.

❷ El contenido de la dirección de memoria buffer 8217 con los ajustes opcionales para la supervisión de la comunicación es transferido cíclicamente al registro de datos D301.

❸ Con el flanco ascendente de la entrada X20 se elimina de nuevo le buffer de los datos registrados.

❹ La supervisión de la comunicación se inicia entrando el valor "1" en el rango de estado (dirección de memoria buffer 8216).

❺ Entonces se pone la marca M20, indicando que se ha dado inicio al registro de los datos.

❻ Después del inicio del registro de los datos, el módulo de interfaz escribe un "2" en el rango de estado. Se restaura de nuevo M20 y se pone M21.

❼ En caso de un ajuste erróneo, el rango de estado contiene el valor "100FH". En este caso sólo se restaura M20.

❽ Con X21 se modifica el ajuste de las opciones. El registro de los datos se detiene cuando el buffer está lleno o cuando ha transcurrido el tiempo de supervisión mediante la posición de los bits 0 y 2 de la dirección memoria buffer 8217.

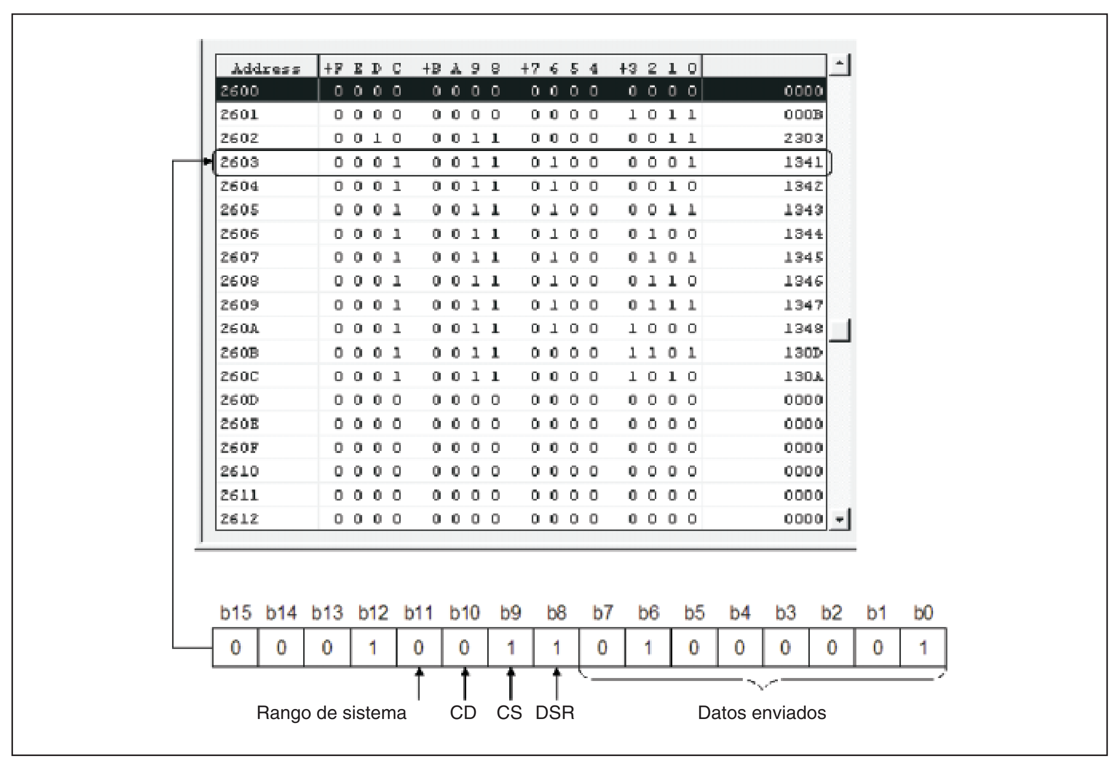
❾ Con la supervisión detenida, el módulo de interfaz escribe el valor "1002H" en el rango de estado (dirección de memoria buffer 8216). Entonces se restaura M21.

❿ Para detener la supervisión de la comunicación se conecta la entrada X22. De este modo se registra el valor "0" en el rango de estado.
La marca M22 indica que se ha solicitado la finalización de la supervisión.

⓫ Las marcas M21 y M22 se restauran en cuanto que el módulo de interfaz escribe el valor "0" en el rango de estado indicando con ello que ya no se registran más datos.

Los datos registrados en el rango de memoria buffer 2602H hasta 32FFH pueden evaluarse con un PC conectado al PLC con el software de programación GX Developer o GX IEC instalado.

- GX Developer: ***Online*** → ***Monitor*** → ***Buffer memory batch monitor***
- GX IEC Developer: ***Debug*** → ***Buffer memory batch monitor***



Address	+F E D C	+B A 9 8	+7 6 5 4	+3 2 1 0	
2600	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0000
2601	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 1 1	000B
2602	0 0 1 0	0 0 1 1	0 0 0 0	0 0 1 1	2303
2603	0 0 0 1	0 0 1 1	0 1 0 0	0 0 0 1	1341
2604	0 0 0 1	0 0 1 1	0 1 0 0	0 0 1 0	1342
2605	0 0 0 1	0 0 1 1	0 1 0 0	0 0 1 1	1343
2606	0 0 0 1	0 0 1 1	0 1 0 0	0 1 0 0	1344
2607	0 0 0 1	0 0 1 1	0 1 0 0	0 1 0 1	1345
2608	0 0 0 1	0 0 1 1	0 1 0 0	0 1 1 0	1346
2609	0 0 0 1	0 0 1 1	0 1 0 0	0 1 1 1	1347
260A	0 0 0 1	0 0 1 1	0 1 0 0	1 0 0 0	1348
260B	0 0 0 1	0 0 1 1	0 0 0 0	1 1 0 1	130D
260C	0 0 0 1	0 0 1 1	0 0 0 0	1 0 1 0	130A
260D	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0000
260E	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0000
260F	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0000
2610	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0000
2611	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0000
2612	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0000

Fig. 22-6: *Ejemplo para la evaluación de los datos registrados (Los bits 15 a 12 indican que se trata de datos enviados.)*

23 Reconocimiento y eliminación de errores

Si se presentan problemas durante el intercambio de datos, existen múltiples posibilidades para delimitar la causa de los mismos y para solucionarlos.

23.1 Comprobación del estado del módulo de interfaz

23.1.1 Indicación del estado del módulo en el GX Developer ó GX IEC Developer

El estado de un módulo puede comprobarse con el software de programación.

- Para ello, en el GX Developer haga clic en la barra de herramientas en ***Diagnostics***, y después den ***System monitoring***.
- En el GX IEC Developer, haga clic en la barra de tareas en ***Debug***, y seguidamente en ***System Monitor***.

El cuadro de diálogo que se abre entonces ofrece ya extensas informaciones acerca del PLC conectado. Para obtener más informaciones acerca de un módulo determinado, elija el módulo deseado haciendo clic con el ratón y haga clic entonces en el botón ***Module's Detailed Information***.

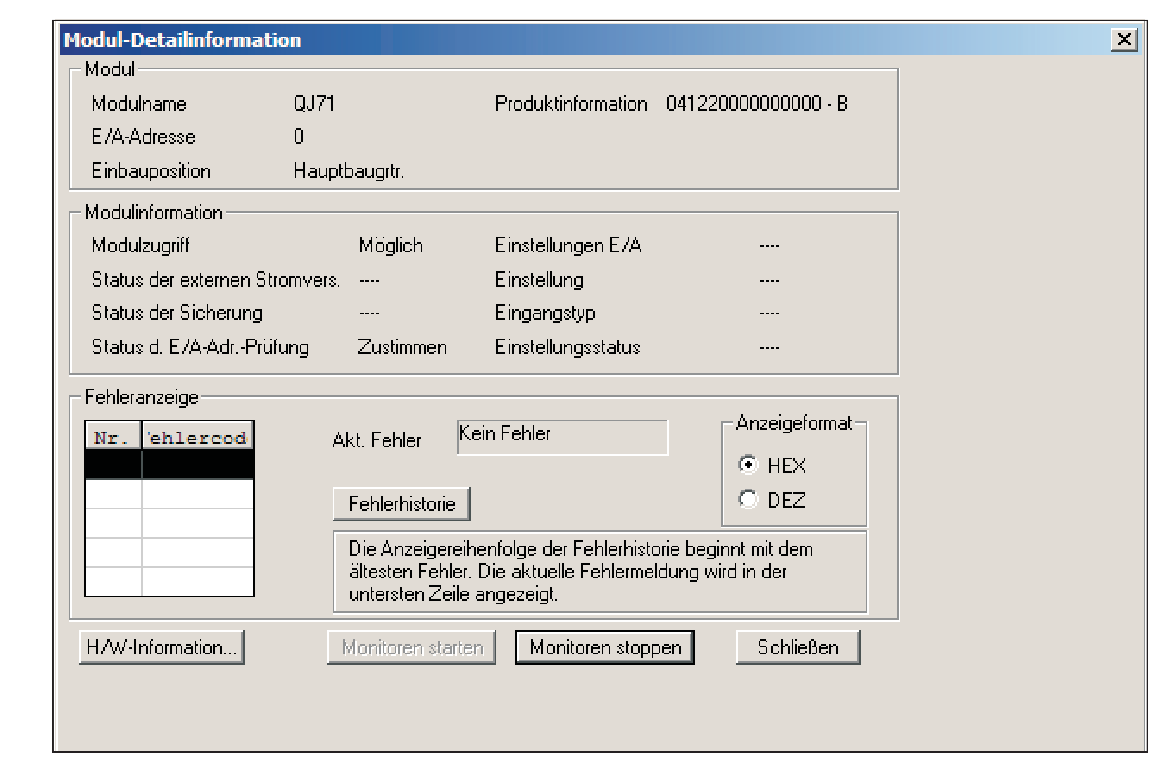


Fig. 23-1: *Informaciones detalladas en torno al módulo seleccionado permiten una rápida búsqueda de errores*

Descripción de las indicaciones relevantes en la ventana *Module's Detailed Information*

- Module
  - Module Name: Denominación del módulo (p. ej. QJ71C24)
  - I/O Address: Dirección de inicio de las entradas y salidas del módulo
  - Implementation Position: Indica en qué unidad base está montado el módulo
  - Product information: Número de serie del módulo (la última letra indica la versión.)

- Module Information
  - Module Access:
    Indica si el módulo está preparado para funcionar. Con un módulo de interfaz, además tiene que estar conectada la entrada X1E y desconectada la entrada X1F.
  - Status of I/O Address Verify:
    Indica si el módulo parametrizado y el módulo instalado son idénticos.
  - Remote password setting status:
    Indica si hay ajustada una contraseña remota.
  - Error Display
    Indicación de los códigos de los últimos errores presentados
  - Present Error:
    Código del último error que se ha presentado

Indicación de las informaciones de error de la memoria buffer y de los ajustes de los interruptores

En el cuadro de diálogo ***Module's Detailed Information***, abajo a la izquierda, se encuentra el botón ***H/W-Information***. Después de hacer clic en ese botón se visualizan informaciones de la memoria buffer del módulo de interfaz.

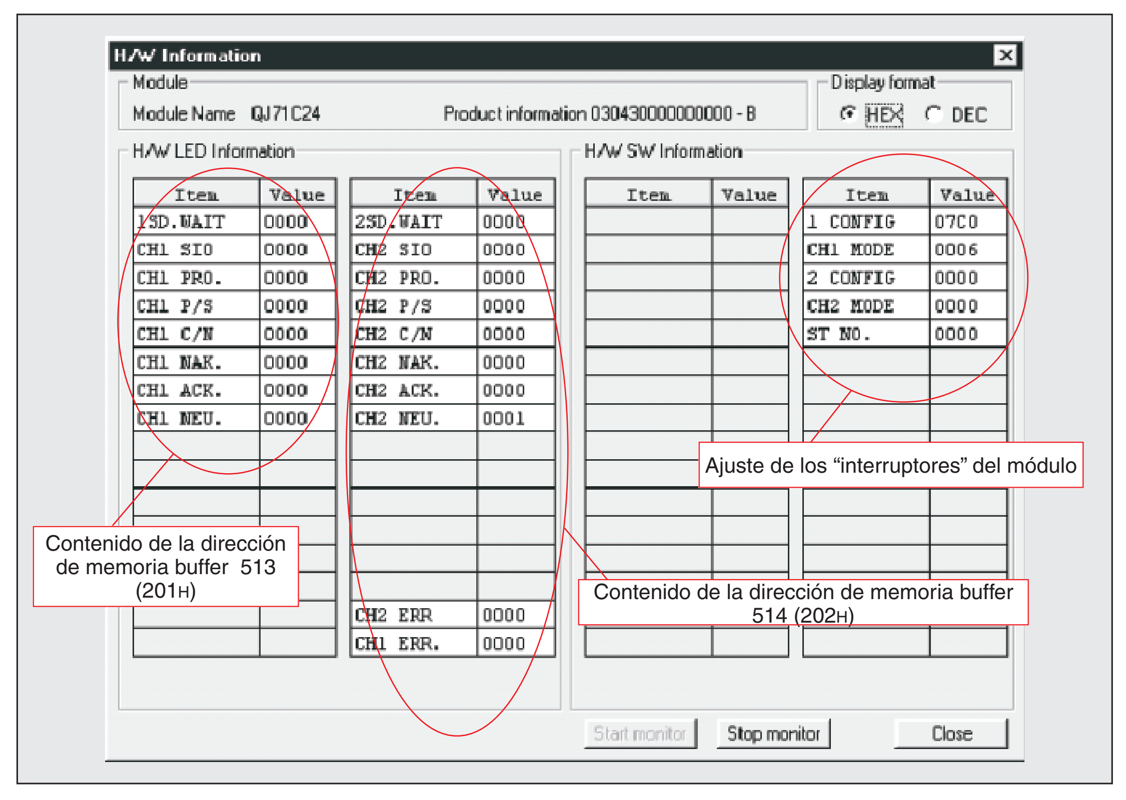


Fig. 23-2: *Im Dialogfenster H/W-Information werden die Zustände der LEDs und der Schalter angezeigt*

El ajuste de los interruptores se explica en la sección 5.4.2. Los contenidos de las direcciones de la memoria buffer 513 (201H) y 514 (202H) se describen en la páginas siguientes.

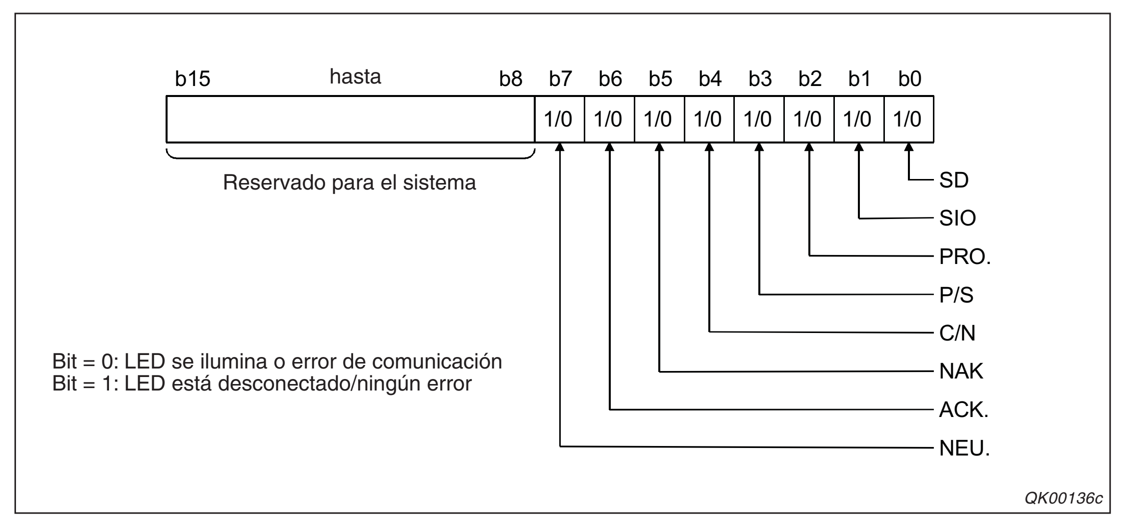


Fig. 23-4: *Ocupación de la dirección de memoria buffer 513 (201H) con informaciones relativas a la interfaz CH1*

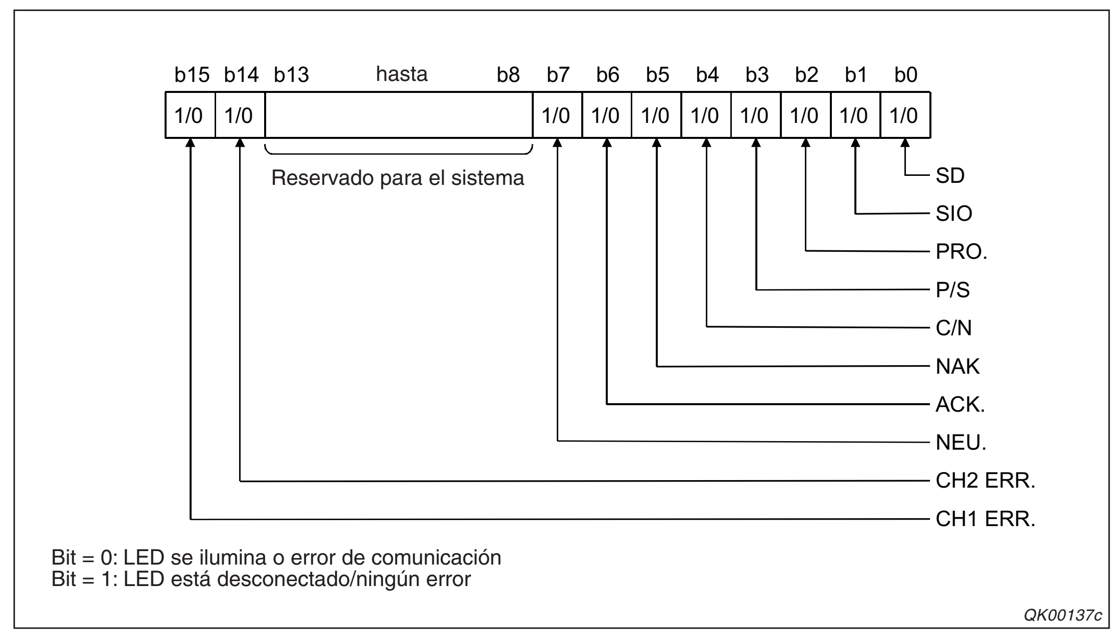


Fig. 23-3: *En la dirección de memoria buffer 514 (202H) werden neben Informationen zur Schnittstelle CH2 durch Bit15 auch Fehler für CH1 angezeigt*

<table>
<tr><th rowspan="2">Bit</th><th rowspan="2">Denominación</th><th rowspan="2">Significado</th><th colspan="2">Descripción</th><th colspan="3">Protocolo válido</th></tr>
<tr><th>Bit = "1"</th><th>Bit = "0"</th><th>MC</th><th>Libre</th><th>Bidir.</th></tr>
<tr><td>0</td><td>SD WAIT</td><td>Esperar al envío de los datos</td><td>El módulo de interfaz no puede enviar datos a un dispositivo externo porque no es posible iniciar la transmisión o porque la transmisión ha sido detenida por el receptor (la señal DSR está OFF o se ha recibido el código DC3).</td><td>La transmisión de datos ha comenzado o se prosigue con ella.</td><td colspan="3">●</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">SIO</td><td rowspan="2">Error de interfaz</td><td>Desbordamiento de datos o error de marco</td><td rowspan="5">Sin errores</td><td colspan="3">●</td></tr>
<tr><td>El rango de recepción está lleno. Se han borrado los datos recibidos.</td><td>—</td><td colspan="2">●</td></tr>
<tr><td>2</td><td>PRO.</td><td>Error de protocolo</td><td>Error con el protocolo de comunicación</td><td>●</td><td colspan="2">—</td></tr>
<tr><td>3</td><td>P/S</td><td>Error de paridad o de suma de control</td><td>Error</td><td colspan="3">●</td></tr>
<tr><td>4</td><td>C/N</td><td>Error al acceder a la CPU del PLC</td><td>● En tanto que no se permiten modificaciones de programa en el modo RUN de la CPU del PLC (ajuste de los interruptores , ver página) un dispositivo externo intenta acceder a la CPU del PLC.
● Error al intercambiar datos entre la CPU del PLC y el módulo de interfaz</td><td rowspan="4">●</td><td colspan="2" rowspan="4">—</td></tr>
<tr><td>5</td><td>NAK</td><td>Error al transmitir datos</td><td>Error</td><td>Sin errores</td></tr>
<tr><td>6</td><td>ACK.</td><td>Transmisión de datos finalizada sin errores</td><td>Sin errores</td><td>Error durante la transmisión</td></tr>
<tr><td>7</td><td>NEU.*</td><td>Estado neutro
(Esperar a al recepción de un comando)</td><td>Neutro</td><td>Recepción de un comando</td></tr>
<tr><td>14</td><td>CH2. ERR</td><td>Error en interfaz CH2</td><td rowspan="2">● Posición errónea de interruptor
● Modo de func. erróneo
● Error al enviar o al recibir datos
● Error al transmitir datos a solicitud del dispositivo externo</td><td rowspan="2">Sin errores</td><td colspan="3">●</td></tr>
<tr><td>15</td><td>CH1. ERR</td><td>Error en interfaz CH1</td><td colspan="3">●</td></tr>
</table>

Tab. 23-1: *Significado de cada uno de los bits de las direcciones de memoria buffer 513 (201H) y 514 (202H)*

* "NEU" es válido sólo cuando a través de un interfaz e intercambian datos con el protocolo MC. Este bit tiene el valor "0" con otros protocolos de comunicación.

Si en las direcciones de memoria buffer 513 (201H) y 514 (202H) hay puesto un bit que indica un error, siga las indicaciones para la eliminación del error que se encuentran en la sección 23.3.

Después de conectar la tensión de alimentación del módulo de interfaz o después de haber ejecutado un RESET en la CPU del PLC, todos los bits de las direcciones de memoria buffer 513 (201H) y 514 (202H) tienen el valor "0".

Los bits 1 a 4 (SIO, PRO., P/S y C/N) se ponen en caso de error y quedan entonces puestos también aunque los datos se intercambien después sin errores. En la próxima sección se describe cómo es posible reponer de nuevo esos bit con la CPU del PLC.
Los bits 5 a 7 (NAK, ACK. y NEU.) son puestos y repuestos por el módulo de interfaz.

23.1.2 Eliminación de los avisos de error del módulo de interfaz

Situaciones en las que se conecta el LED ERR.

En la tabla siguiente se aducen direcciones de memoria buffer en las que, en caso de presentarse un error, se registran informaciones a propósito del mismo o un código de error. Además se conecta el diodo luminoso "ERR." en el módulo de interfaz.

<table>
<tr><th colspan="2">Dirección (Dec./Hex.)</th><th rowspan="2">Descripción</th><th colspan="3">Protocolo válido</th></tr>
<tr><th>CH1</th><th>CH2</th><th>MC</th><th>Libre</th><th>Bidir</th></tr>
<tr><td colspan="2">515
(203H)</td><td>Error al ajustar los “interruptores” o el modo de funcionamiento</td><td colspan="3">●</td></tr>
<tr><td>598
(256H)</td><td>614
(266H)</td><td>Resultado de la transmisión de datos por solicitud</td><td>●</td><td colspan="2">—</td></tr>
<tr><td>599
(257H)</td><td>615
(267H)</td><td>Resultado al enviar datos</td><td colspan="3">●</td></tr>
<tr><td>600
(258H)</td><td>616
(268H)</td><td>Resultado al recibir datos</td><td colspan="3">●</td></tr>
<tr><td>602
(25AH)</td><td>618
(26AH)</td><td>Código de error al transmitir datos con el protocolo MC</td><td>●</td><td colspan="2">—</td></tr>
<tr><td>8709
(2205H)</td><td>8965
(2305H)</td><td>Resultado de la función de monitor</td><td colspan="3">●</td></tr>
</table>

Tab. 23-2: *Direcciones de memoria buffer con informaciones relativas a los errores*

Desconexión de LED ERR. y de aviso de error en el GX Configurator-SC

El LED ERR. puede desconectarse en el cuadro de diálogo ***Monitor/test*** del GX Configurator-SC (ver págs. 21-27 y 21-45)

Desconexión de LED ERR. y avisos de error mediante la secuencia de programa

La entradas y salidas siguientes muestran un error del módulo de interfaz o borran códigos de error y desconectan el LED ERR.:

- Entradas
  - XE: El LED "ERR.” está conectado debido a un error en la interfaz CH1.
  - XF: El LED "ERR.” está conectado debido a un error en la interfaz CH2.
- Salidas
  - YE: Desconectar el LED "ERR.” y eliminar avisos de error para CH1.
  - YF: Desconectar el LED "ERR.” y eliminar avisos de error para CH2.

Si una de las salidas YE o YF está conectada permanentemente, entonces no se avisa de ningún error de la interfaz correspondiente.

Mediante las salidas YE y YF se borran los avisos de error en las direcciones de memoria buffer 513 (201H) y 514 (202H), y además se borra también el contenido de las direcciones aducidas en la tabla de arriba.
Si se desea borrar sólo los avisos de error de las direcciones de memoria buffer 513 (201H) y 514 (202H), puede registrarse también un valor correspondiente en las direcciones de memoria buffer 0 ó 1. La ocupación delas direcciones de memoria buffer 0 y 1 se corresponde con la ocupación de las direcciones memoria buffer 513 (201H) y 514 (202H), respectivamente, representada en la página 23-3.
Para borrar un aviso de error para CH1 en las direcciones de memoria buffer 513 (201H), se pone el bit correspondiente en la dirección 0.

Los bits de la dirección 1 borran avisos de error en las direcciones de memoria buffer 514 (202H).

En el ejemplo siguiente se borran todos los avisos de error de las dos interfaces de un módulo. El módulo de interfaz ocupa el rango de direcciones de X/Y00 hasta X/Y1F.

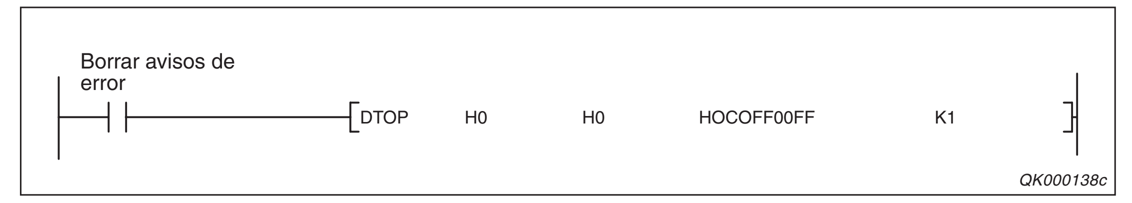


Fig. 23-5: *Con una instrucción TO se registra en valor 00FFH en las direcciones de memoria buffer 0 y 1.*

En caso de un registro en las direcciones 0 y 1 del memoria buffer, se borran simultáneamente los avisos de error correspondientes en las direcciones 513 (201H) y 514 (202H). Si se restauran los bits 14 y 15 en la dirección 514 (202H), también se desconectan las entradas XE y XF.

Después de borrar también se borran los contenidos de las direcciones 0 y 1. No hay que restaurarlas, por tanto, en la secuencia de programa.

Si después borrar un aviso de error vuelve a presentarse el error, se pone de nuevo el bit correspondiente en una de las direcciones 513 (201H) o 514 (202H).

Ejemplos de programa para el registro de avisos de error

En los ejemplos siguientes, en caso de un error de la interfaz 1 se leen los avisos de error de la dirección de memoria buffer 513 (201H), los ajustes de los interruptores de la dirección de memoria buffer 515 (203H), así como otras informaciones relativas el error. Después se borran los avisos de error.

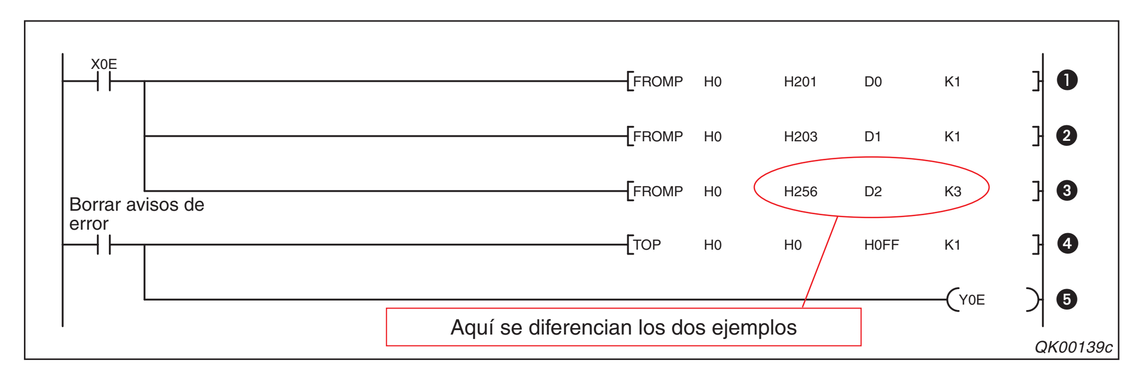


Fig. 23-6: *Registro de avisos de error durante la comunicación con el protocolo MC*

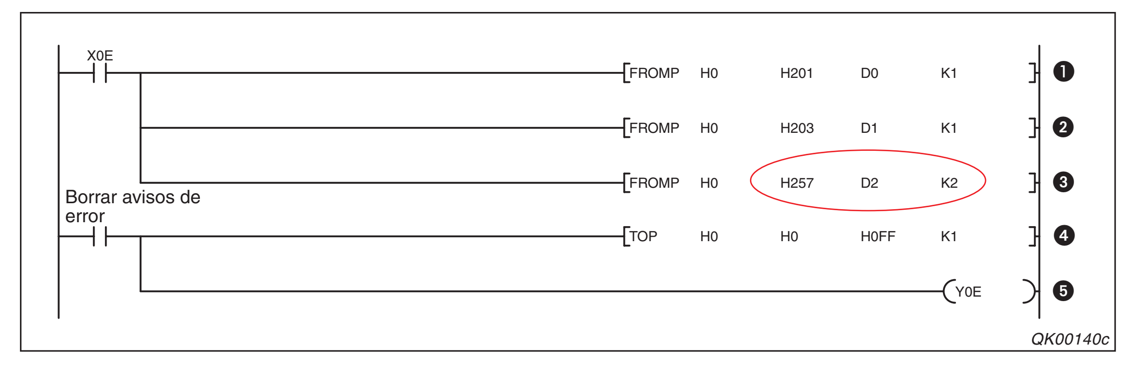


Fig. 23-7: *Registro de avisos de error con el oproto colo libre con el protocolo bidireccional*

❶ Cuando la entrada X0E está conectada, se transmiten los avisos de error de la dirección 513 (201H) de la memoria buffer al registro de datos D0.

❷ Las informaciones para el ajuste de los interruptores se transfieren al registro D1.

❸ Al intercambiar datos con el protocolo MC se transmiten los contenidos de las direcciones de memoria buffer 598 (256H) hasta 600 (258H) en los registros D2 hasta D4 (fig. 23-6).

Si los datos se intercambian con el protocolo libre o con el protocolo bidireccional, es suficiente con la transmisión de los contenidos de las direcciones memoria buffer 599 (257H) y 600 (258H) a los registros D2 y D3 (fig. 23-7).

❸ En la dirección 0 se escribe en valor 00FFH para borrar los avisos de error en la dirección de memoria buffer 513 (201H).

❺ Para desconectar el LED ERR. y para borrar el código de error se conecta la salida Y0E.

Después de que los avisos y los códigos de error han sido transmitidos a registro de datos, hay que evaluarlos y eliminar entonces la causa del error.

INDICACIÓN

Si, con la comunicación con el protocolo MC, un módulo de interfaz envía un "NAK" al dispositivo externo como reacción a un comando recibido, dado el caso es posible que no se ilumine el LED ERR. del módulo.
Sin embargo, con el intercambio de datos a través de la interfaz CH1, en este caso se registra un código de error en la dirección de memoria buffer 602 (25AH); y con el intercambio de datos a través de la interfaz CH2 el código de error se registra en la dirección de memoria buffer 618 (26AH).
Observe que con la comunicación con el marco de datos 1C, compatible con la serie A de MELSEC, el código de error guardado no concuerda con el código de error transmitido.

La secuencia de programa siguiente ha de emplearse con la comunicación con el protocolo MC para la determinación del código de error. Ella transmite un código de error a la CPU del PLC y lo borra seguidamente del módulo de interfaz (ejemplo de la comunicación a través de CH1).

```
Leer código de error
--| |----+------------------[FROMP  H0  H25A  D0  K1 ]
         |
         +------------------[TOP    H0  H25A  K0  K1 ]
```

QH00141c

23.1.3 Comprobación de las señales de control del interfaz RS232

Con una interfaz RS232, la transmisión de datos se controla por medio de líneas de señales (ver página 3-3).

Si el intercambio de datos a través de una interfaz RS232 está afectado, en el GX Configurator-SC es posible visualizar y comprobar los estados de estas señales directamente en el cuadro de diálogo ***Transmission control and others monitor/test*** (ver sección 21.5.3).

Los estados de las señales se registran también en el memoria buffer del módulo de interfaz y pueden evaluarse para el diagnóstico de errores.

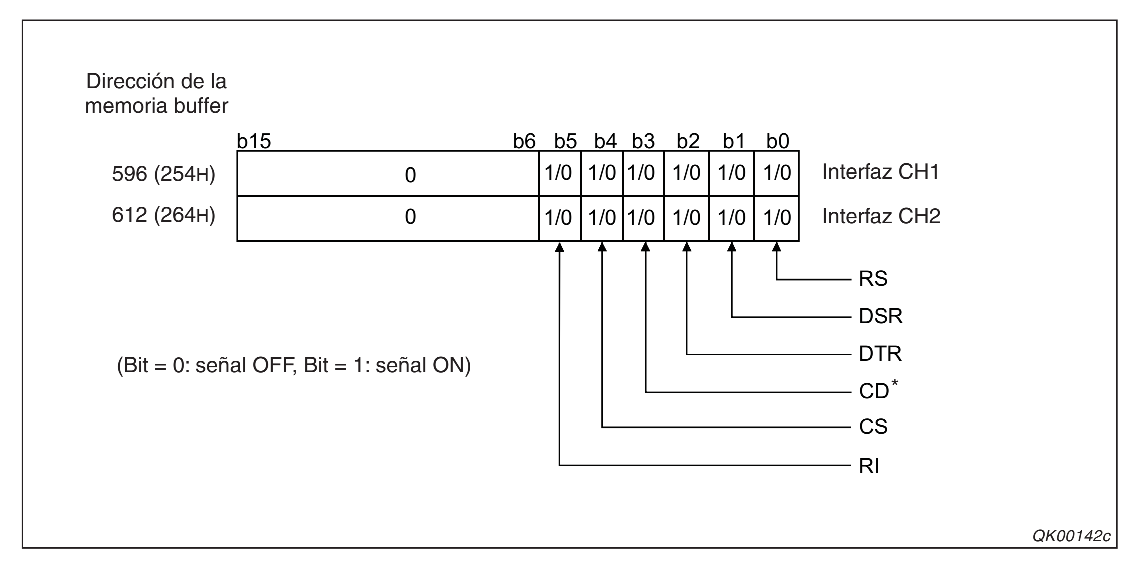


Fig. 23-8: *Estado de las señales de control para interfaces RS232 en la memoria buffer*

* Con el módulo QJ71C24(-R2) no está disponible esta indicación, y este bit está reservado para el sistema.

INDICACIÓN

Las señales RS y DTR con controladas por el sistema operativo del módulo de interfaz y no pueden ser conectadas o desconectadas por la secuencia de programa.

La demora entre el cambio de estado de una señal y el registro en la dirección de memoria buffer 596 (254H) o en la 612 (264H) es de 100 ms como máx.

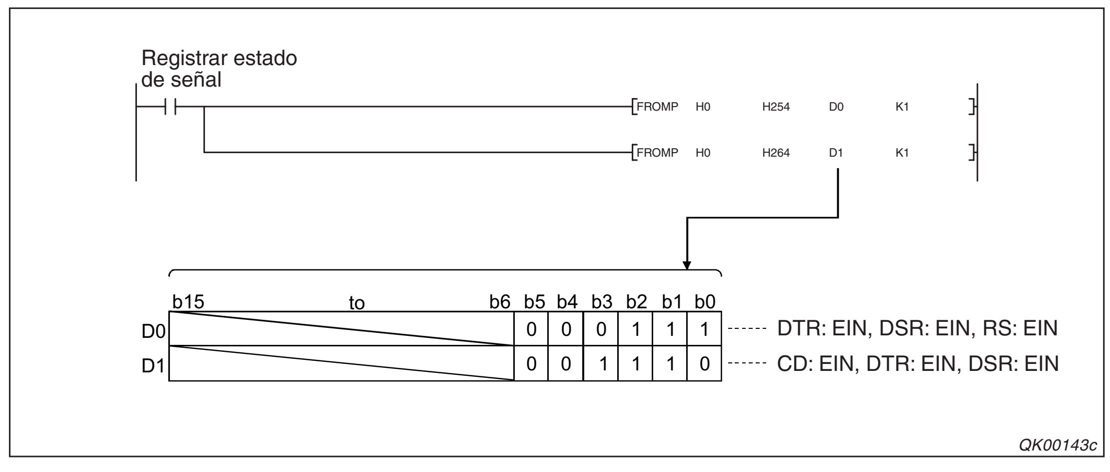


Fig. 23-9: *Ejemplo de programa para la transmisión de los contenidos de las direcciones de memoria buffer 596 (254H) y 612 (264H) a los registros de datos D0 y D1*

23.1.4 Comprobación del estado de la comunicación con el protocolo MC

Cuando se intercambian datos entre un módulo de interfaz y un dispositivo externo con el protocolo MC, el estado actual de la comunicación se visualiza en forma de texto en el cuadro de diálogo ***MC protocol monitor*** del GX Configurator-SC (ver sección 21.5.4).

En caso de problemas durante el intercambio de datos también existe la posibilidad de evaluar con la secuencia de programa o con el software de programación las direcciones de memoria buffer 596 (254H) ó 612 (264H), en las que también se registra el estado de la comunicación. Pero ese registro no se realiza en forma de texto, sino como valor numérico del 0 al 9. El significado de estos valores se explica en la página con la descripción de las direcciones de memoria buffer.

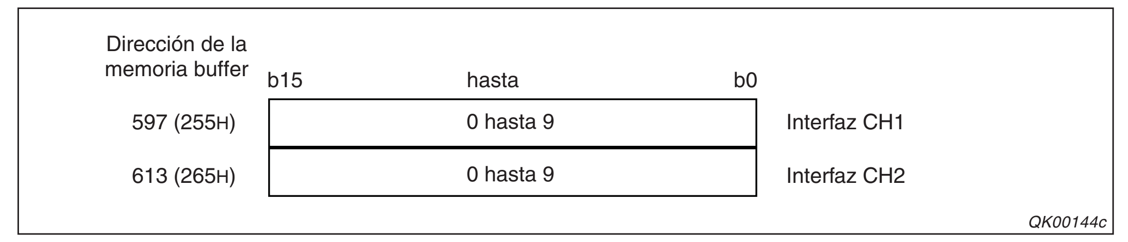


Fig. 23-10: *El estado de comunicación se registra codificado en las direcciones de memoria buffer 597 (255H) y 613 (265H).*

La figura siguiente muestra el transcurso típico de una comunicación con el protocolo MC y los códigos que se guardan en la memoria buffer para registrar el estado de la comunicación.

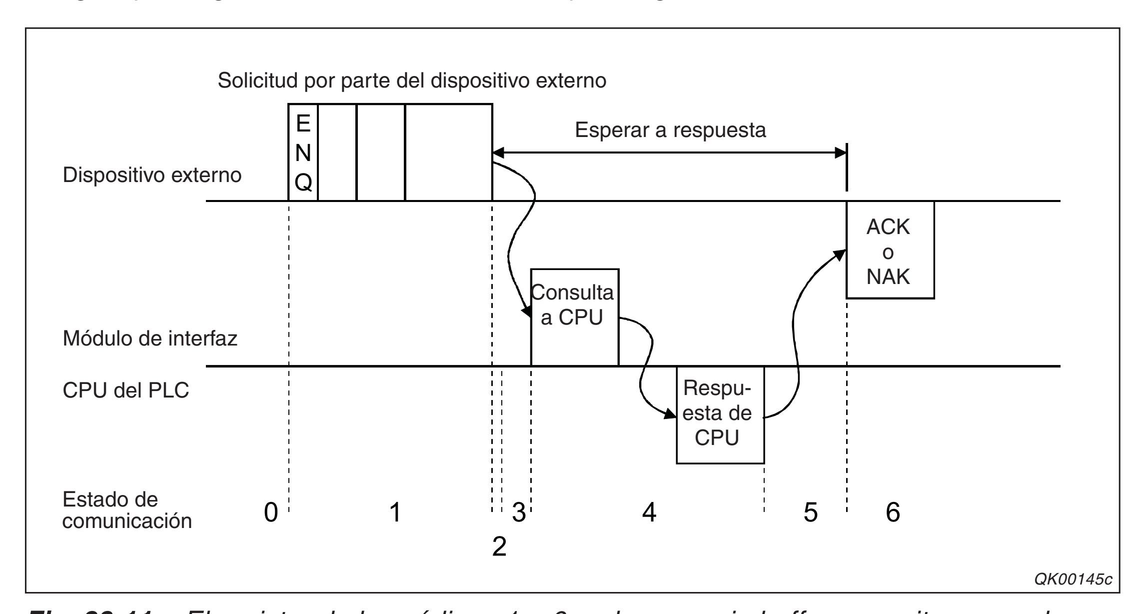


Fig. 23-11: *El registro de los códigos 1 a 6 en la memoria buffer se repite con cada secuencia de comunicación.*

INDICACIÓN

Si en una interfaz no se emplea el protocolo MC, en la dirección 596 (254H) o bien 612 (264H) se registra en valor "0".

Los valores del 7 al 9 se registran durante un cambio del modo de funcionamiento o durante la inicialización de la secuencia de transmisión.

El ejemplo de programa siguiente pretende clarificar la determinación del estado de la comunicación. Los contenidos de las direcciones 597 (255H) y 613 (265H) son transmitidos a los registros de datos D0 y D1. El módulo de interfaz tiene la dirección de E/S de inicio X/Y00.

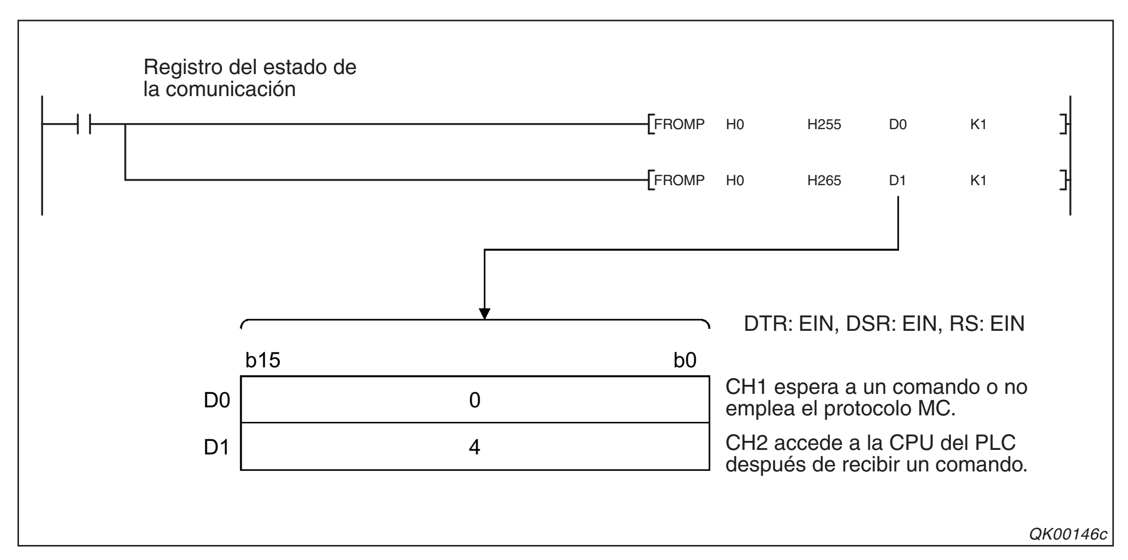


Fig. 23-12: *Ejemplo de programa para el registro del estado de la comunicación con el protocolo MC*

23.1.5 Comprobación de los parámetros ajustados (posiciones de interruptor)

El ajuste de los protocolos de comunicación empleados, las condiciones de transmisión y los número de estación del módulo de interfaz se lleva a cabo por medio de cinco "interruptores" en los parámetros del PLC (ver sección 5.4.2). Los ajustes guardados en la CPU del PLC se le transmiten al módulo de interfaz durante las puesta en funcionamiento. Después funciona con los parámetros ajustados. En el capítulo 18 se describe cómo es posible modificar esos ajustes también durante el funcionamiento del módulo.

Si se presentan errores después de una modificación tal, hay que comprobar los ajustes empleados en ese momento (sección23.1.6). El ajuste de los interruptores puede comprobarse con el GX Developer o con el GX IEC Developer (ver página 23-2). Si el ajuste no fuera correcto, puede buscarse la causa en el cuadro de diálogo ***Monitors other*** del GX Configurator-SC, o evaluar la memoria buffer del módulo de interfaz.

Rangos de memoria en la memoria buffer para ajustes de interruptor

- El número de estación ajustado con el interruptor 5 aparece en la dirección de memoria buffer 512 (200H) como valor entre 0 y 31.
- Cada uno de los bits en la dirección de memoria buffer 515 (203H) muestra errores en el ajuste de los interruptores o en el cambio de los ajustes (ver página 4-11).
- Protocolo de comunicación

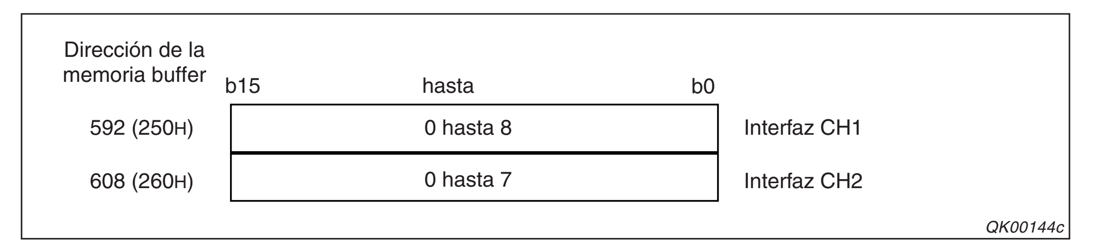


Fig. 23-13: *Los protocolos de comunicación a jsutados con los interruptores 2 y 4 se registran en las direcciones de memoria buffer 592 (250H) ó 608 (260H).*

- Ajustes de transmisión

Dirección de la memoria buffer	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
593 (251H)	0	0	0	0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	CH1
609 (261H)	0	0	0	0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	CH2

b15–b8: Velocidad de transmisión
b7: Modificación de ajustes
b6: Modificaciones de programa en modo RUN
b5: Suma de control
b4: Número de los bits de parada
b3: Paridad par o impar
b2: Comprobación de paridad
b1: Número de bits de datos
b0: Modo de funcionamiento

QK00154c

Fig. 23-14: *El ajuste del interruptor 1 se encuentra en la dirección de memoria buffer 593 (251H), y la del interruptor 3 en la dirección de memoria buffer*

Los significados de cada uno de los bits se corresponden con los interruptores. Estos se describen detalladamente en la sección .

Ejemplo para la determinación y evaluación de posiciones de interruptores y avisos de error

Los contenidos de las direcciones de memoria buffer de un módulo de interfaz descritas arriba con la dirección de E/S de inicio X/Y00 se transmiten a los registros de datos D0 a D5 con el siguiente ejemplo de programa.

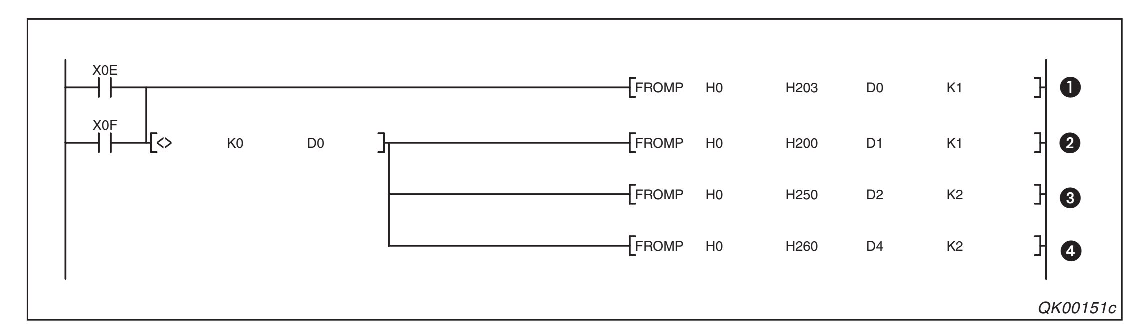


Fig. 23-15: *Ejemplo de programa para la transmisión de los ajustes de interruptor al registro de datos de la CPU del PLC*

❶ En caso de un error de la interfaz CH1 (XE) o de la CH2 (XF), se transmite el contenido de la dirección de memoria buffer 515 (203H) al registro de datos D0.

❷ El resto de las direcciones de memoria buffer se transmiten sólo cuando una comparación da como resultado que se avisa de un error (el contenido de la dirección de memoria buffer 515 (203H) ó de D0 ya no es entonces "0").
La dirección 512 (200H) contiene el número de estación que se transfiere a D1.

❸ El ajuste de los protocolos de comunicación (dir. 250H) para CH1 y el ajuste del interruptor 1 (dir. 251H) es transmitido a D2 y a D3, respectivamente.

❹ El ajuste de los protocolos de comunicación (dir. 260H) para CH2 y el ajuste del interruptor 3 (dir. 261H) es transmitido a D4 y a D5, respectivamente.

Después de la transmisión de los datos es posible evaluar los registros de datos (ver la página siguiente).

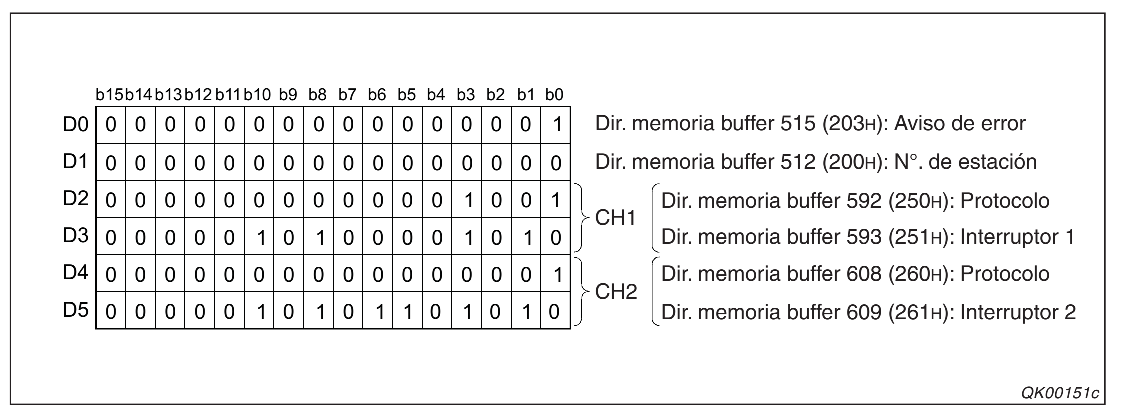


Fig. 23-16: *Contenidos de los registros de datos D0 hasta D5 en este ejemplo*

Diagnóstico de errores mediante la evaluación del registro de datos

En D0 está puesto el bit 0. Ello significa que con el ajuste del protocolo de comunicación para CH1 se excede el rango de valores permitido.

El número del protocolo de comunicación ajustado está guardado en D2. D2 tiene el valor "9". Aquí se encuentra la causa del error, ya que sólo es posible ajustar valores de ”0" a "8".

INDICACIÓN Después de la corrección de la posición del interruptor hay que transmitir los parámetros a la CPU del PLC y ejecutar un reinicio (un RESET o desconectar y conectar la tensión de alimentación).

23.1.6 Comprobación de los parámetros efectivamente empleados

El ajuste de los protocolos de comunicación empleados, las condiciones de transmisión y los número de estación del módulo de interfaz se lleva a cabo por medio de cinco "interruptores” en los parámetros del PLC (ver sección). Cuando el módulo de interfaz se pone en funcionamiento, adopta los ajustes de la CPU del PLC y trabaSí con estos parámetros. La sección anterior trata los controles de estos ajustes.

Algunos parámetros pueden modificarse también con el módulo en funcionamiento (ver capítulo 18). Si se presentan errores después de una modificación tal, hay que comprobar los ajustes válidos en ese momento.

Esos ajustes son visualizados en el GX Configurator-SC en el cuadro de diálogo ***Transmission control and other monitor/test*** (ver sección 21.5.3). Pero también se registran a la memoria buffer del módulo de interfaz.

Rangos de memoria en la memoria buffer para los ajustes válidos momentáneamente

- Protocolo de comunicación

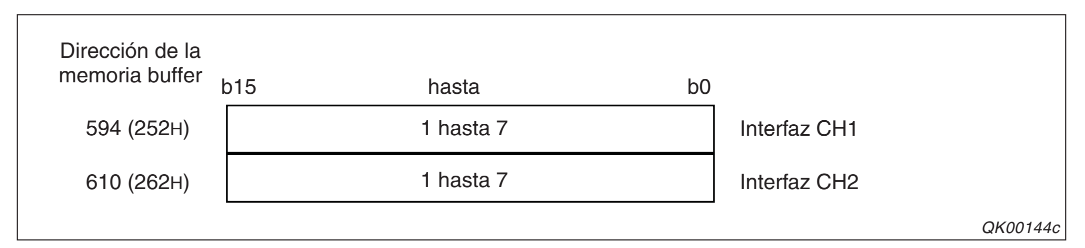


Fig. 23-17: *Las direcciones de memoria buffer 594 (252H) y 610 (262H) contienen los números de los protocolos de comunicación efectivamente empleados*

- Ajustes de transmisión

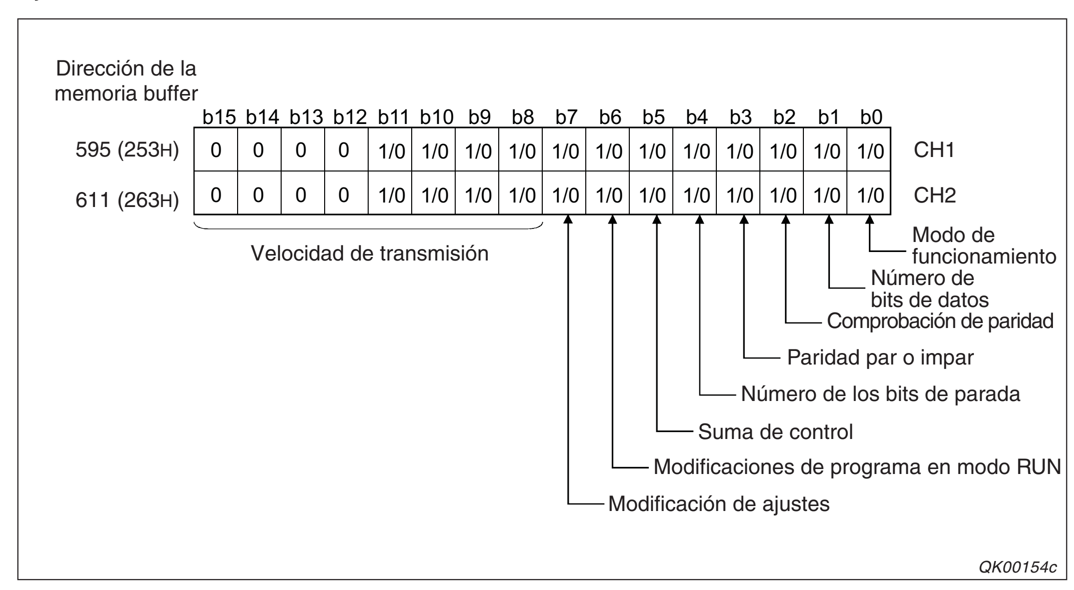


Fig. 23-18: *Los contenidos de las direcciones de memoria buffer 595 (253H) y 611 (263H) indican los ajustes de transmisión efectivamente empleados*

Los significados de cada uno de los bits se corresponden con los interruptores de los parámetros PLC y están descritos en la sección .

Ejemplo para la determinación y evaluación de los ajustes actuales

En el ejemplo siguiente se leen los ajustes empleados actualmente de un módulo de interfaz que ocupa el rango de direcciones de E/S de X/Y00 hasta X/Y1F, y se escriben en los registros de datos de D0 hasta D4.

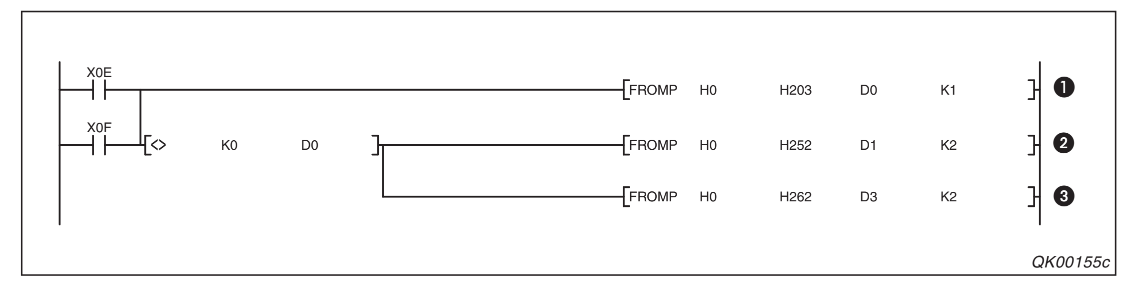


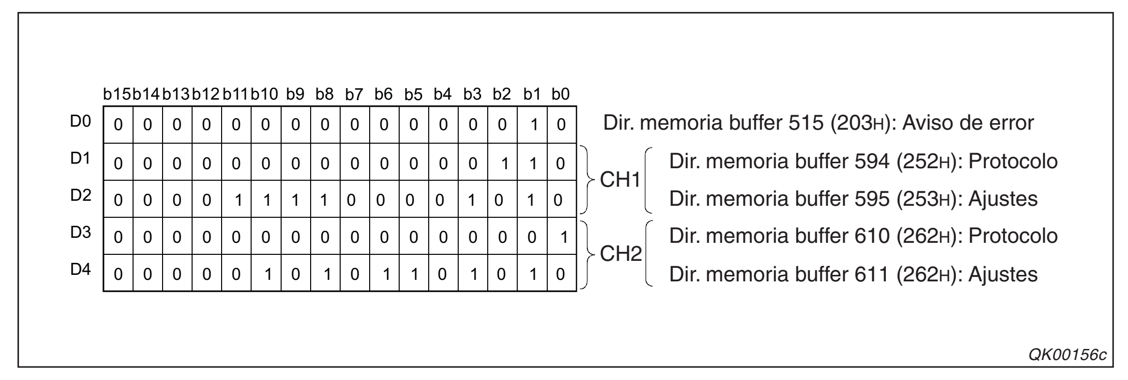
Fig. 23-19: *Ejemplo de programa para la transmisión de los ajustes al registro de datos*

❶ En caso de un error de la interfaz CH1 (XE) o de la CH2 (XF), se transmite el contenido de la dirección de memoria buffer 515 (203H) al registro de datos D0.

❷ Si una comparación da como resultado que se avisa de un error, se transmite el resto de las direcciones de memoria buffer.
El protocolo de comunicación empleado (dir. 252H) y los ajustes para CH1 (dir. 253H) se transmiten a D1 y D2.

❸ El protocolo de comunicación empleado (dir. 262H) y los ajustes para CH2 (dir. 263H) se transmiten a D3 y D4.

Después de la determinación de los ajustes y datos es posible evaluar los registros de datos.



	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
D0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Dir. memoria buffer 515 (203H): Aviso de error
D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	CH1: Dir. memoria buffer 594 (252H): Protocolo
D2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	CH1: Dir. memoria buffer 595 (253H): Ajustes
D3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	CH2: Dir. memoria buffer 610 (262H): Protocolo
D4	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	CH2: Dir. memoria buffer 611 (262H): Ajustes

Fig. 23-20: *Contenidos de los registros de datos D0 hasta D5 en este ejemplo*

Diagnóstico de errores mediante la evaluación del registro de datos

El bit 1 puesto en D0 indica que se ha presentado un error porque para CH1 está ajustada una velocidad de transmisión equivocada.

Los datos son transmitidos a través de la interfaz CH1 con el protocolo libre (valor "6" en D1). Como velocidad de transmisión están ajustados sólo 50 bit/s para CH1 (valor ”0F" en los bits 15 a 8 de D2).

Por el contrario, la interfaz CH2 funciona con el protocolo MC (valor "1" en D3) y con una velocidad de transmisión de 9600 bit/s (valor ”5" en los bits 15 a 8 de D4).

En este ejemplo hay que adecuar la velocidad de transmisión de CH1 a la velocidad del dispositivo externo.

23.2 Códigos de error

23.2.1 Códigos de error de los protocolos de comunicación

La tabla siguiente contiene los códigos de error que se producen durante el intercambio de datos con el protocolo libre, el protocolo bidireccional y el protocolo MC (sin el marco de datos 1C compatible con la serie A de MELSEC).
Los protocolos para los que es válido un código de error, están marcados con el signo "●".

En la columna "Señal" se indica la denominación de los bits que se ponen en cado de un error en la dirección de memoria buffer 513 (201H) ó 514 (202H) (ver página 23-3).
En caso de códigos de error para el protocolo MC en los que no se indica nada en la columna "Señal, se pone "NAK".

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
3E8H hasta 3FFFH	—	La CPU del PLC ha detectado un error	—	Una descripción de estos códigos de error se encuentra en las instrucciones de programación del sistzema Q de MELSEC, n°. de art. 158947.	●		
4000H hasta 4FFFH							
7101H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7102H							
7103H	Error al acceder al PLC	No es posible comunicar con la CPU del PLC que controla el módulo de interfaz	C/N	● Prolongue el tiempo para el temporizador watchdog (temporizador 1). ● Realice un test loopback.	●		
7140H	Solicitud de datos falsos	● El número de direcciones indicado excede el rango para el comando. ● En un comando para operandos de bit se ha indicado un operando de palabra. ● La última dirección queda fuera del rango permitido. (La dirección de operando que resulta de la dirección de inicio más el número de operandos tiene que quedar dentro del rango de direcciones disponible.)	RRO	Compruebe y corrija en comando transmitido por el dispositivo externo.	●		
7141H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7142H*	Operando falso	En un comando se ha indicado un tipo de operando no permitido.	PRO	Compruebe y corrija en comando transmitido por el dispositivo externo.	●		
7143H*	Dirección de operando falsa	La dirección de inicio de un operando queda fuera del rango permitido.			●		

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 1)*

* De estos códigos de error se avisa en caso de un error que se presenta al acceder a una estación que no es una CPU MELSEC QnA o una CPU del sistema Q de MELSEC.

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
7144H*	Secuencia errónea al observar operandos	Se ha solicitado la función de monitor antes de haber determinado qué operandos hay que observar.	PRO	Determine primero los operandos y solicite entonces los datos.	●		
7145H*	N°. de PLC erróneo	El número de PLC ajustado y el indicado en la función de monitor son diferentes.	C/N	Compruebe y corrija la solicitud de monitor.	●		
7146H*	Tipo de CPU erróneo	El tipo de la CPU del PLC indicado en la función de monitor no concuerda con el tipo de la CPU instalado.	C/N	Compruebe y corrija la solicitud de monitor.	●		
7147H*	Demasiados operandos con la función de monitor	El número de operandos excede el rango permitido con la función de monitor.	PRO	Compruebe y corrija la solicitud de monitor.	●		
7148H*	Registro de archivos extendido no disponible	● Se ha indicado un número de bloque para registros de archivos ampliados (R) que no existen. ● Se ha indicado un número de bloque para registros que se emplean para memorizar comentarios, para sampling-trace o para status-latch.	PRO	Compruebe y corrija el número de bloque.	●		
7149H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
714AH*	No es posible ejecutar el comando en el modo RUN.	Se ha entregado un comando de escritura, aunque no están permitidos los cambios en el modo RUN de la CPU del PLC.	C/N	Modifique los parámetros de la CPU del PLC y permita los cambios en el modo RUN.	●		
		Mientras que la CPU del PLC se encuentra en el modo RUN, se han intentado cambiar parámetros o la secuencia de programa.		Detenga la CPU del PLC y transmita de nuevo los datos			
714BH hasta 714DH	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
714EH*	Número de red erróneo	El número de red ajustado y el indicado en la función de monitor son diferentes.	C/N	● Compruebe y corrija los parámetros de red. ● Compruebe y corrija la solicitud de monitor.	●		
7150H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7151H	Número de PLC erróneo	Se ha indicado un valor no permitido como número de PLC.	C/N	Compruebe y corrija la solicitud enviada por el dispositivo externo. Números de PLC permitidos: FFH y 0 hasta 64 (0 hasta 40H)	●		
7152H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 2)*

* De estos códigos de error se avisa en caso de un error que se presenta al acceder a una estación que no es una CPU MELSEC QnA o una CPU del sistema Q de MELSEC.

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
7153H	Longitud de datos errónea	La longitud de los datos recibidos excede el rango permitido.	CH□ ERR.	● Compruebe y corrija los datos enviados. ● Corrija el formato de los datos para que el número de las direcciones permanezca en el rango permitido.	●		
7154H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7155H	Secuencia errónea al observar operandos	Se ha solicitado la función de monitor antes de haber determinado qué operandos hay que observar.	PRO	Establezca primero qué operandos hay que observar y solicite después la observación	●		
7156H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7160H	Error al acceder al PLC	No es posible confirmar el tipo de la CPU del PLC.	C/N	Si la CPU del PLC está afectada, elimine el error de la CPU e inicie después la comunicación.	●		
7161H hasta 7163H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7164H	Error con una solicitud	● La solicitud no es correcta. ● La indicación del operando es defectuosa.	—	Compruebe y corrija la solicitud enviada por el dispositivo externo.	●		
7166H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7167H	No es posible ejecutar el comando, porque la CPU del PLC se encuentra en el modo de funcionamiento RUN.	Se ha entregado un comando de escritura, aunque no están permitidos los cambios en el modo RUN de la CPU del PLC.	C/N	Modifique los parámetros de la CPU del PLC y permita los cambios en el modo RUN.	●		
7168H		Se ha enviado un comando que no puede ejecutarse cuando la CPU del PLC se encuentra en el modo RUN.		Detenga la CPU del PLC y transmita de nuevo la solicitud.			
7169H	Error de CPU	Con la CPU no es posible comunicar normalmente.		Si la CPU del PLC está afectada, elimine el error de la CPU e inicie después la comunicación.	●		
716AH hasta 716CH	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
716DH	Error al registrar los operandos para la función de monitor	Datos de la función de monitor no han sido transmitidos con los marcos de datos 2C, 3C o 4C compatibles con la serie QnA de MELSEC	PRO	Corrija los datos	●		
716EH		Datos de la función de monitor no han sido transmitidos con los marcos de datos 1C compatibles con la serie A de MELSEC					

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 3)*

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
716FH	Error al indicar operandos	● Se ha indicado un operando que no existe ● El operando indicado no es compatible con el comando.	PRO	Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo.	●		
7170H	Error con marco de datos 1C compatible con la serie A de MELSEC	El número de direcciones a la que se debe acceder excede el rango permitido.	PRO	Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo.	●		
7171H		Se ha indicado un operando no permitido.			●		
7172H		El número de operandos con la función de monitor se encuentra fuera del rango permitido. Por ejemplo se ha indicado "0".			●	●	●
7173H	Error al determinar la función de monitor	Se han transmitido datos de la función de monitor con los marcos de datos 2C, 3C o 4C compatibles con la serie QnA de MELSEC a una CPU que no pertenece al sistema Q de MELSEC o a la serie QnA de MELSEC.	PRO	Transmita los datos con los marcos de datos 1C compatibles con la serie A de MELSEC.	●		
7E00H hasta 7E05H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7E06H	Dirección errónea de la memoria buffer	La dirección de memoria buffer indicada queda en un rango empleado por el sistema.	—	Elija una dirección de memoria buffer que esté fuera del rango de sistema.			
7E07H hasta 7E0AH	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7E40H	Comando erróneo	Se ha empleado un comando o subcomando no existente.	PRO	Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo.	●		
7E41H	Longitud de datos errónea	Mediante la indicación de la longitud de datos se ha excedido el número permitido de operandos			●		
7E42H	Número erróneo de operandos	El número de operandos indicado excede el rango para el comando.			●		
7E43H	Indicación errónea de operandos	● Se ha indicado un operando que no existe ● Se ha indicado un operando que no puede emplearse con este comando.	PRO	Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo.	●	●	
7E44H	Temporizador 1 transcurrido	No se ha recibido una respuesta dentro del tiempo determinado por el temporizador 1.	C/N	● Prolongue el tiempo para el temporizador 1. ● Compruebe el parámetro routing al acceder a una CPU en otra estación.	●		
7E46H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 4)*

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
7E47H	Demasiadas solicitudes	Se ha recibido una nueva solicitud antes de haber podido responder a una solicitud recibida previamente.	PRO	● El dispositivo externo no debe enviar solicitudes que se siguen muy rápidamente. ● Ajuste el tiempo del temporizador 1 al tiempo de supervisión del dispositivo externo.	●		
7E48H hasta 7E4CH	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7E4DH	Error durante la transmisión de datos	Se han cambiado ajustes durante la transmisión de datos.	CH□ ERR.	Tome medidas para que no se cambien los ajustes durante el envío.	●	●	
7E4EH	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7E4FH	Número de operandos erróneo	La indicación del número de operandos es defectuosa.	PRO	Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo.	●		
7E50H	Número erróneo para marcos de datos definidos por el usuario	Para un marco de datos definido por el usuario se ha indicado un número que se encuentra fuera del rango permitido.		● Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo. ● Compruebe el número del marco de datos.	●	●	
7E51H	Marco de datos definido por el usuario no existente	Se ha indicado un marco de datos definido por el usuario que no existe.		● Determine el marco de datos definido por el usuario. ● Compruebe el número del marco de datos. ● Cambie el número del marco de datos definido por el usuario.	●	●	
7E52H	El marco de datos definido por el usuario ya existe	Se debe registrar un marco de datos definido por el usuario, pero el número indicado existe ya.		● Determine el marco de datos definido por el usuario. ● Borre siempre primero un marco de datos antes de registrar uno nuevo con el mismo número.	●		
7E53H	Error al acceder a un marco de datos definido por el usuario	● En un subcomando se ha indicado un comando que no existe. ● El número de bytes indicado excede el rango permitido.	PRO	Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo.	●		
7E54H	No es posible el cambio	La escritura de la Flash-EPROMS está prohibida por el GX Configurator-SC o por el ajuste de los interruptores en los parámetros PLC.		Permita la escritura de datos en la Flash-EPROM.	●	●	●
7E55H	Error en un marco de datos definido por el usuario	Hay un error dentro de los datos variables de un marco de datos definido por el usuario.		Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo.	●	●	
7E56H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 5)*

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
7E57H	Error al escribir en la Flash-EPROM	No ha sido posible registrar los datos sin errores en la Flash-EPROM.	PRO	Repita el procedimiento de escritura. Recambie el módulo de interfaz si se vuelve a presentar el error.	●		
7E58H	Error al cambiar el protocolo de comunicación	Al cambiar el protocolo de comunicación se ha indicado un número erróneo o las nuevas condiciones de transmisión indicadas son erróneas.	PRO	● Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo. ● Compruebe el ajuste de los “interruptores” para el módulo de interfaz en los parámetros PLC.	●	●	●
7E59H	Se ha excedido el número máximo de procesos de escritura en la Flash-EPROM.	Ya se han registrado datos más de 1000 veces en la Flash-EPROM.	—	En la dirección de memoria buffer 9217 (2401H) se cuenta con qué frecuencia se registran datos en la Flash-EPROM. Borre el contenido de esta dirección y repita la memorización de los datos.	●	●	●
7E5FH	Dirección E/S errónea	La dirección de las entradas y salidas del módulo indicado no es correcta.	—	Corrija la dirección de E/S del módulo al que se envían los datos.	●	●	
7E60H	Doble registro de datos con la función de monitor	Se han entrado dos veces operandos de la CPU del PLC para la función de monitor	—	Borre los datos para la función de monitor y establézcalos después nuevamente.	●	●	
7E61H	Unidad errónea del tiempo de ciclo	Se ha ajustado una unidad de medida no permitida para el tiempo de ciclo.	—	Corrija la unidad del tiempo de ciclo.	●	●	
7E62H	Error con la función de monitor	Un valor predeterminado se encuentra fuera del rango permitido.	—	Compruebe y corrija los valores.	●	●	
7E63H	Tipo de transmisión erróneo de los datos para la función de monitor	Error al determinar rl tipo de transmisión de los datos para la función de monitor	—	Corrija los ajustes.	●	●	
7E64H	Número erróneo de operandos registrados	El número de los operandos registrados para la función de monitor (palabras/bytes) se encuentra fuera del rango permitido.	—	Corrija los ajustes.	●	●	
7E65H	Número de marco de datos erróneo al observar el estado de la CPU del PLC	El número de marco de datos para la transmisión del estado de la CPU es erróneo.	—	Compruebe y corrija los ajustes.	●	●	
7E66H	Error al ajustar un acontecimiento de la condición de monitor	Un valor predeterminado para la fijación de un acontecimiento se encuentra fuera del rango permitido.	—		●	●	
7E67H	Error al ajustar la función de monitor (supervisar el estado de la PCU del PLC)	Un ajuste para la supervisión de la CPU del PLC se encuentra fuera del rango permitido.	—		●	●	
7E68H	Error al ajustar una condición de la función de monitor	Un valor predeterminado para la fijación de una condición se encuentra fuera del rango permitido.	—		●	●	

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 6)*

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
7E69H	Error al ajustar la función de monitor (supervisar el estado de la PCU del PLC)	Un ajuste para la supervisión de la CPU del PLC se encuentra fuera del rango permitido.	—	Compruebe y corrija los ajustes.	●	●	
7E6AH	Error con el número de operandos en la función de monitor	La indicación del número de operandos queda fuera del rango permitido.	—		●	●	
7E6BH	Error al ajustar la función de monitor (supervisar el estado de la PCU del PLC)	Un ajuste para la supervisión de la CPU del PLC se encuentra fuera del rango permitido.	—	Compruebe y corrija los ajustes.	●	●	
7E6CH			—		●	●	
7E6DH			—		●	●	
7E6EH	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7E6FH	Módem mal conectado	El módem está conectado a otra interfaz que la indicada.	—	Corrija el ajuste de la interfaz.	●	●	
7E70H	Error de CPU	No es posible un intercambio de datos con la CPU del PLC.	C/N	Si la CPU del PLC está afectada, elimine el error de la CPU e inicie después la comunicación.	●	●	
7E81H hasta 7E8EH	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7EC1H							
7EC2H							
7EC3H	Dos solicitudes de envío simultáneas	Se ha dado una solicitud de envío mientras que ya se enviaban datos.	—	Bloquee las soplicitudes de envío de tal manera que cada vez sólo sea posible enviar una al módulo de interfaz.		●	●
7EC4H	Demasiados datos para enviar/ Ajuste erróneo para el rango de envío o de recepción	● Los datos enviados determinados no caben en el rango de envío. ● Los ajustes para el tamaño del rango de envío o de recepción quedan fuera del rango permitido.	—	● No transmita al módulo de interfaz más datos de los que puede alojar el rango de envío. ● Aumente el rango de envío con el protocolo libre. ● Ajuste el rango de envío y el de recepción de tal modo que la dirección de inicio y todo el rango queden dentro del rango de usuario de la memoria buffer.	●	●	●
7EC5H	Error al escribir en la Flash-EPROM	La escritura de la Flash-EPROMS está prohibida por el ajuste de los interruptores en los parámetros PLC.	—	Permita la escritura de datos en la Flash-EPROM.	●	●	●
7EC6H	Error al acceder a la Flash-EPROM	Error en la solicitud de registrar datos en la Flash-EPROM o de leerlos de ella.	—	Compruebe y corrija la solicitud.	●	●	●
7F00H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 7)*

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
7F01H	Desbordamiento de buffer	Se han recibido nuevos datos antes de poder procesar los datos previamente recibidos.	—	Prolongue el tiempo entre dos transmisiones (p.ej. mediante señales de handshake).	●		●
		Diversos dispositivos han enviado datos sumultáneamente a una interfaz.		Adecue los momentos de transmisión con los de los dispositivos externos para que no entren en conflicto.	●	●	●
7F02H hasta 7F06H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7F20H	Error con la conversión ASCII/binario	Se ha recibido un código ASCII que no ha podido ser convertido al código binario.	PRO	Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo		●	●
		Al intercambiar datos con conversión ASCII/binario se ha recibido un número impar de bytes.		Transmita siempre un número par de Bytes cuando esté activada la conversión ASCII/binario.			
7F21H	Error en el encabecimiento recibido	Comando erróneo		Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo	●		
		Se ha recibido un código ASCII que no ha podido ser convertido al código binario.					
7F22H	Comando erróneo	Se ha recibido un comando u operando que no existe.			●		
		La contraseña tiene una longitud errónea.					
7F23H	Datos transmitidos con el protocolo MC erróneos	A los caracteres nmo sigue ningún carácter de control como p.ej. ETX, CR o LF, o la determinación de los datos es errónea.			●		
7F24H	Error de suma de control	La suma de control transmitida y la calculada por el módulo de interfaz no concuerdan.	P/S	Compruebe el cálculo de la suma de control del dispositivo externo.	●	●	
7F25H	Longitud de datos errónea	Los datos recibidos exceden el tamaño del rango de recepción.	CH□ ERR.	● Compruebe y corrija el número de datos enviado por el dispositivo externo. ● Cambie la unidad para los datos de "palabras" a "bytes" en el módulo de interfaz. ● Aumente el rango de recepción.			●
7F26H	Comando erróneo	Antes de entrar la contraseña remota correcta se ha recibido un comando.	CH□ ERR.	Envíe comandos sólo después de que se haya entrado la contraseña remota.	●		
7E30H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 8)*

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
7E31H	Transmisión simultánea	El módulo de interfaz y un dispositivo externo envían simultáneamente.	—	● Ajuste los momentos de transmisión de los dispositivos para que no entren en conflicto. ● Modifique con el GX Configurator-SC die el ajuste para la transmisión simultánea y determine qué datos tienen preferencia. Estos ajustes están guardados en la memoria buffer en las direcciones 155 (9BH) y 315 (13BH).			●
7E32H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7E40H	Tiempo de transmisión transcurrido	Tiempo de supervisión para la recepción de datos (temporizador 0)	PRO	● Compruebe si los datos han sido recibidos completamente. ● Compruebe si la recepción ha sido interrumpida por ejemplo por la señal DTR.	●	●	●
7E41H		Tiempo de supervisión para una respuesta (temporizador 1)	—	Compruebe si el receptor de los datos está preparado para la recepción.	●		●
7E42H		Tiempo de supervisión para la transmisión (temporizador 2)	—	Compruebe si la recepción ha sido interrumpida por ejemplo por la señal DTR.	●	●	●
7E50H hasta 7E54H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7E60H hasta 7E66H							
7E67H	Desbordamiento	Se han recibido nuevos datos antes de poder procesar los datos previamente recibidos.	SIO	● Reduzca la velocidad de transmisión ● Se ha detenido brevemente la CPU del PLC que controla el módulo de interfaz? Ello puede comprobarse mediante la evaluación del registro especial SD1005 de la CPU. Elimine la causa de la parada.	●	●	●

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 9)*

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
7E68H	Error en los datos recibidos	El número de bits de parada no concuerda con el número de bits de parada transmitido.	SIO	Adecue los ajustes del módulo de interfaz a los del dispositivo externo.	●	●	●
		La tensión de alimentación del dispositivo externo ha estado desconectada brevemente.		Borre el aviso de error para la interfaz correspondiente. Al intercambiar datos con el protocolo libre, lea los datos adicionalmente con una instrucción INPUT y borre después los datos no requeridos.			
		Perturbaciones electromagnéticas		Reduzca las perturbaciones empleando líneas y clavijas blindadas, tendiendo de otro modo las líneas de datos etc.			
		En una condiguración multipunto (multidrop), varias estaciones han enviado datos simultáneamente.		Ajuste bien los momentos de envío.			
7E69H	Error de paridad	El tipo de comprobación de paridad ajustada para el módulo de interfaz o concuerda con los datos recibidos.	P/S	Adecue los ajustes del módulo de interfaz a los del dispositivo externo (o a la inversa).	●	●	●
		La tensión de alimentación del dispositivo externo ha estado desconectada brevemente.		Borre el aviso de error para la interfaz correspondiente. Al intercambiar datos con el protocolo libre, lea los datos adicionalmente con una instrucción INPUT y borre después los datos no requeridos.			
		Perturbaciones electromagnéticas		Reduzca las perturbaciones empleando líneas y clavijas blindadas, tendiendo de otro modo las líneas de datos etc.			
		En una condiguración multipunto (multidrop), varias estaciones han enviado datos simultáneamente.		Ajuste bien los momentos de envío.			
7E6AH	El buffer de recepción está lleno	El buffer de recepción del módulo de interfaz se ha "desbordado" y se han perdido datos recibidos.		● Controle la transmisión con la señal DTR o con el código DC. (Con un módem emplee señales RS/CS.) ● Hay que transmitir los datos a la CPU del PLC inmediatamente después de que el módulo de interfaz señaliza que han llegado.	●	●	●

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 10)*

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
7E6BH	Error de señal CD	Con la comprobación activada de la señal CD se han recibido datos aunque la señal estaba desconectada.	CH□ ERR.	● Compruebe en el dispositivo externo cómo se controla la señal CD. La señal CD tiene que estar conectada al enviar. ● Desactive la comprobación de la señal CD.	●	●	●
7E6CH	Error de transmisión	No es posible enviar más datos, porque no hay ninguna conexión establecida.	CH□ ERR.	Establezca una conexión en la interfaz a la que está conectado el módem.	●	●	●
7F91H hasta 7F96H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.			
7F98H hasta 7F9AH							
7F9DH							
7F9EH							
7FA0H hasta 7FA3H							
7FA8H							
7FAAH hasta 7FADH							
7FAFH hasta 7FB2H							
7FB5H							
7FB6H							
7FB8H hasta 7FBCH							
7FC0H hasta 7FC4H							
7FC9H hasta 7FCFH							
7FE6H	Se ha interrumpido el procesamiento	La contraseña remota no es correcta.	—	Entre la contraseña correcta.	●		
7FE7H		● No hay ninguna contraseña establecida. ● El comando para la entrada de contraseña se ha recibido en la interfaz a la que no hay conectado ningún módem.	CH□ ERR.	Cuando no hay ajustada ninguna contrseña no se requiere tampoco ningún comando para la entrada de la misma.	●		
		Como protocolo de comunicación del interfaz hay ajustado una conexión con el software de programación.		Entre la contraseña en el GX Developer o GX IEC Developer. O ajuste el protocolo MC como protocolo de comunicación.			
7FE8H		Se ha entrado un número de contraseñas erróneas mayor al valor máximo ajustado en la dirección de memoria buffer 8205 (200DH).		Borre el contenido de la dirección de memoria buffer 8956 (22FCH). Aquí se cuenta el número de entradas falsas de contraseña.	●		

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 11)*

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
$7FEF_H$	Ajuste erróneo de interruptores	Los “interruptores” del módulo de interfaz dentro de los parámetros PLC están mal ajustados.	CH□ ERR.	Corrija los ajustes (ver sección 5.4.2), transmita los parámetros modificados a la PLC y reinicie éste después.	●	●	●
$7FF0_H$	Error durante al ejecutar instrucciones extendidas	Se han ejecutado simultáneamente varias instrucciones extendidas.	—	Las instrucciones extendidas sólo pueden ejecutarse individualmente.	●	●	
$7FF1_H$	Error en los datos de control	● Valor nominal falso ● El valor nominal se encuentra fuera del rango permitido	—	Corrija los ajustes.	●	●	
$7FF2_H$	Protocolo de comunicación falso	Con el protocolo de comunicación ajustado en este momento no es posible ejecutar la instrucción.	—	Corrija los ajustes del protocolo de comunicación.	●	●	
$7FF3_H$ hasta $7FF4_H$	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de debajo de esta página.			
$7FF5_H$	Interrupción del procesamiento	Se ha interrumpido el procesamiento porque durante el mismo se han cambiado ajustes o se han borrado datos recibidos.	—	No modifique los ajustes del módulo de interfaz y no borre ningún dato durante la ejecución de una instrucción.	●	●	
$7FF7_H$	Acceso simultáneo	Diversos dispositivos externos han accedido simultáneamente a una estación descentralizada a través de la misma red.	—	Varios dispositivos no deben acceder simulltáneamente a una estación descentralizada.	●		
$7FF8_H$ $7FFF_H$	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de debajo de esta página.			
$B000_H$ hasta $BFFF_H$	—	Estos errores han sido constatados por un módulo CC-Link.	—	Indicaciones entorno a la causa y eliminación de este error puede encontrarlas en los manuales de estos módulos	●		
$C000_H$ hasta $CFFF_H$	—	Estos errores han sido constatados por un módulo ETHERNET.	—		●		
$F000_H$ hasta $FFFF_H$	—	Estos errores han sido constatados por un módulo MELSECNET/H o MELSECNET/10.	—		●		

Tab. 23-3: *Códigos de error de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 12)*

Indicaciones para la eliminación de errores de sistema

- Compruebe si el módulo de interfaz, la CPU del PLC y la unidad de alimentación están correctamente instalados en la unidad base.
- Compruebe si se respetan las condiciones ambientales permitidas para el funcionamiento del PLC.
- Asegúrese de que es suficiente la capacidad de la unidad de alimentación.
- Compruebe si todos los módulos del PLC funcionan sin fallos.
- Si la búsqueda de errores no tiene éxito, póngase en contacto con el servicio MITSUBISHI. La dirección puede hallarla en la cubierta de atrás de este manual.

23.2.2 Códigos de error al intercambiar datos con el marco de datos 1C

La tabla siguiente contiene los códigos de error que se producen durante el intercambio de datos el marco de datos 1C compatible con la serie A de MELSEC.
Los protocolos para los que es válido un código de error, están marcados con el signo "●".

INDICACIÓN Cuando se presenta un error con la comunicación con el marco de datos C, el módulo de interfaz envía al dispositivo externo un "NAK" y un código de dos posiciones (00H hasta 10H y 42H).
Al mismo tiempo, en la memoria buffer del módulo de interfaz se registra un código que se corresponde con el de los marcos de datos 2C, 3C y 4C (ver sección 23.2.1). Si el error se ha producido en el interfaz CH1, se guarda un código de error en la dirección de memoria buffer 602 (25AH). El código de error para CH2 es transferido a la dirección de memoria buffer 618 (26AH).
La causa exacta del error puede determinarse mediante la evaluación de los contenidos de esas direcciones de memoria buffer.

Fehlercode (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
00H	No es posible la ejecución del comando en el modo RUN de la CPU del PLC	Se ha entregado un comando de escritura, aunque no están permitidos los cambios en el modo RUN de la CPU del PLC.	C/N	Modifique los parámetros de la CPU del PLC y permita los cambios en el modo RUN.	●		
		Mientras que la CPU del PLC se encuentra en el modo RUN, se han intentado cambiar parámetros o la secuencia de programa.		Detenga la CPU del PLC y transmita de nuevo los datos			
01H	Error de paridad	El tipo de comprobación de paridad ajustada para el módulo de interfaz o concuerda con los datos recibidos.	P/S	Adecue los ajustes del módulo de interfaz y los del dispositivo externo.	●		
02H	Error de suma de control	La suma de control transmitida y la calculada por el módulo de interfaz no concuerdan.		Compruebe el cálculo de la suma de control del dispositivo externo.	●		
03H	Error de protocolo	Se han recibido datos que no concuerdan con el protocolo de comunicación ajustado.	PRO	Compruebe los ajsutes del dispositivo externo.	●		
04H	Error en los datos recibidos	El número de bits de parada no concuerda con el número de bits de parada transmitido.	SIO	Adecue los ajustes del módulo de interfaz y los del dispositivo externo.	●		
05H	Desbordamiento	Se han recibido nuevos datos antes de que el módulo de interfaz haya recibido completamente todos los datos anteriores.		Reduzca la velocidad de transmisión.	●		

Tab. 23-4: *Códigos de error con la comunicación con el marco de datos 1C (parte 1)*

Fehlercode (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Protocolo		
					MC	Libre	Bidir
06H	Error en los datos útiles	● Determinación errónea dentro de los datos ● Se ha empleado un operando no permitido. ● El número de operandos queda fuera del rango permitido. ● Se ha indicado un operando que no existe	PRO	Compruebe los datos transmitidos por el dispositivo externo.	●		
07H	Caracteres erróneos	No es posible emplear los caracteres recibidos.			●		
08H	Error al acceder a la CPU del PLC	La CPU del PLC no puede comunicar con el módulo de interfaz.	C/N	Recambie la CPU del PLC.	●		
10H	Número de PLC erróneo	Se ha indicado un valor no permitido como número de PLC.	C/N	Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo. Números de PLC permitidos: FFH o un número de estación también ajustado en los parámetros de red.	●		
11H	Modo de func. erróneo	Se ha constatado un error al acceder a la CPU del PLC.	—	● Tranmita otra vez los datos. ● Compruebe cada una de las estaciones y el módulo de interfaz.	●		
12H	Error al indicar un módulo especial	En la posición indicada no hay ningún módulo especial.	C/N	Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo.	●		
21H	Error de bus en el módulo especial	Se ha detectado un error al acceder al módulo especial en la posición indicada.	C/N	Compruebe el módulo especial. Indicaciones para la búsqueda de errores podrá encontrarlas en los manuales de los módulos.	●		
42H	Otro error	Evalúe el contenido de las direcciones de memoria buffer 602 (25AH) y 618 (26AH). (Ver indicación al comienzo de esta tabla.)			●		

Tab. 23-4: *Códigos de error con la comunicación con el marco de datos 1C (continuación)*

23.2.3 Códigos de error con la comunicación mediante módem

Los códigos de error siguientes se registran en la dirección de memoria buffer 545 (221H) cuando se presentan errores durante el intercambio de datos a través de un módem.

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Referencia
7FD0H	Error de módem	Error al ajustar la función de notificación	CH□ ERR.	Entre “0" ó ”1" para la desactivación o la activación de la función de notificación.	Sección 20.6
7FD1H		Error en el ajuste para las repeticiones para el establecimiento de una conexión.		El número de repeticiones puede estar dentro del rango de entre 1 y 5.	
7FD2H		Como intervalo de las repeticiones al establecer una conexión se ha indicado un valor no permitido.		Establezca un tiempo entre 90 y 300 s.	
7FD3H		Tiempo de supervisión erróneo para la inicialización y el establecimiento de la conexión.		Establezca un tiempo entre 1 y 60 s.	
7FD4H		Número de repeticiones erróneo al inicializar un módem.		Entre como número de repeticiones un valor entre 1 y 5.	
7FD5H		El número de registro de los datos para la inicialización indicado es erróneo.		Indique el número de la entrada en la que están guardados los datos de inicialización, o entre un “0".	Sección 20.6 Sección 20.8.7
7FD6H		Los datos de conexión indicados son erróneos.		Compruebe el ajuste de la función de notificación	Sección 20.8.8
7FD7H				Compruebe el número de teléfono.	
7FD8H	Error de sistema	El sistema operativo del módulo de interfaz ha constatado un error	—	Observe las indicaciones de la página 23-26.	
7FD9H	Error de módem	La línea del dispositivo externo está ocupada o no sde ha inicializado el módem.	CH□ ERR.	Inicialice el módem antes del establecimiento de una conexión.	Sección 20.9.1 Sección 20.9.2
7FDAH		El número de registro de los datos para la inicialización indicado es erróneo.		Indique el número del registro en que están guardados los datos para la conexión.	Sección 20.6 Sección 20.8.8 Sección 20.9.2
7FDBH		Error al determinar si se ha de establecer una conexión con GX Developer/GX IEC Developer.		Entre “0" ó ”1" para la desactivación o la activación de esta función.	Sección 20.8.6
7FDCH		Los datos de conexión indicados son erróneos.		Compruebe el tiempo de espera para una notificación.	Sección 20.8.8
7FDDH		Ha transcurrido el tiempo de supervisión al establecer una conexión.		Compruebe ● el número de teléfono. ● si el dispositivo externo está preparado para la recepción. ● el ajuste del tiempo de supervisión. ● los datos para la inicialización del módem.	Sección 20.6 Sección 20.8.7 Sección 20.8.8

Tab. 23-5: *Códigos de error con la comunicación mediante módem (1)*

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Referencia
7FDEH	Error de módem	Entre módulo de interfaz y módem no es posible intercambiar datos.	CH□ ERR.	● Compruebe si el módulo está preparado para funcionar. ● Compruebe la línea de conexión entre módem y módulo de interfaz.	Instrucciones de empleo del módem Sección 5.3 de este manual
7FDFH		No se ha ajustado a qué interfaz está conectado el módem.		Indique con los valores “1" ó ”2" si el módem está conectado a la interface CH1 o a la CH2.	Sección 20.6
7FE0H		Se ha indicado un valor no permitido como número de interfaz.			
7FE1H	Error en la salida de los datos de inicialización	Indicación errónea del número de un registro	CH□ ERR.	● Compruebe el número del registro. ● Indique el número de un registro en el que se han guardado datos. ● Guarde los datos de inicialización en el registro con el número indicado.	Sección 20.8.7 Sección 20.8.8 Sección 20.9.1
		Indicación errónea de la primera entrada por transmitir		● Determine el primer registro con un número entre 1 y 100. De este modo se indica en cuál de las 100 células de memoria se encuentra este registro. ● Entre los datos deseados en la posición indicada (célula de memoria 1 a 100).	Sección 20.9.1
7FE2H		Número erróneo de registros por enviar		Indique cuántos registros han de transmitirse después del primer registro. Los números de estos registros tienen que estar registrados en las cálulas de memoria correspondientes (posición 1 a 100). Con este valor no se debe esceder el rango de hasta 100 registros. Ejemplo: Primer registro por enviar = 80 y número de registros por enviar = 25 da un error.	Sección 20.9.1
7FE3H	Error al ajustar los datos de inicialización o de conexión	Error al indicar la longitud de los datos		● Para la inicialización de un módem es posible indicar entre 1 y 78 bytes. ● Los datos para una conexión ocupan siempre 80 bytes.	Sección 20.8.7 Sección 20.8.8
7FE4H		Error en los datos de conexión		Compruebe la longitud del mensaje transmitido con la función de notificación.	Sección 20.8.8

Tab. 23-5: *Códigos de error con la comunicación mediante módem (2)*

Código de error (Hex.)	Error	Posible causa de error	Señal	Eliminación del error	Referencia
7FE5H	Error al indicar el tiempo de supervisión	No está correctamente ajustado el tiempo de espera hasta la interrupción de una conexión.	CH□ ERR.	Establezca un tiempo entre 0 y 300 s. Si ya no tiene lugar ningún intercambio de datos más, la conexión telefónica se interrumpe después de ese tiempo.	Sección 20.6
7FE8H	Error al comprobar la contraseña	Se ha entrado un número de contraseñas erróneas mayor al valor máximo ajustado en la dirección de memoria buffer 8205 (200DH).		Borre el contenido de la dirección de memoria buffer 8956 (22FCH). Aquí es donde se cuenta el número de entradas falsas de contraseña.	Sección 20.6.2
7FE9H	Error en la función de rellamada	Se han rechazado un número de rellamadas mayor que el valor máximo ajustado en la dirección de memoria buffer 8194 (2002H).		Borre el contenido de la dirección de memoria buffer 8945 (22F1H). Aquí es donde se cuenta el número de las llamadas rechazadas.	Sección 20.6.3

Tab. 23-5: *Códigos de error con la comunicación mediante módem (2)*

23.3 Búsqueda de causas de error

Cuando se presentan errores al intercambiar datos con los módulos de interfaz, lo primero que hay que hacer es comprobar el estado del módulo (ver sección 23.1). A partir de los avisos de error, de los diodos luminosos del módulo y del resto de los síntomas del fallo resulta posible delimitar y eliminar la causa del error.

Los protocolos de comunicación en los que puede presentarse uno de los errores descritos en la tabla siguiente, están marcados con el signo "●". ("MC": Protocolo MC, "Libre": Protocolo libre , "Bidir": Protocolo bidireccional)

Síntoma	Descripción	Protocolo			Indicaciones para la búsqueda de errores
		MC	Libre	Bidir	
No se ilumina un diodo luminoso del módulo de interfaz o se indica un error.	El LED RUN no se ilumina.	●	●	●	Sección 23.3.2
	El LED RD del módulo no parpadea cuando in dispositivo externo envía datos.	●	●	●	Sección 23.3.3
	Un dispositivo externo ha enviado datos y el LED RD ha parpadeado, pero el módulo de interfaz no envía ninguna respuesta.	●		●	Sección 23.3.4
	Un dispositivo externo ha enviado datos y el LED RD ha parpadeado mientras tanto. Sin embargo, el módulo de interfaz no avisa a la CPU del PLC de que se han recibido datos.		●	●	Sección 23.3.5
	Se ilumina el LED ERR.	●	●	●	Compruebe el estado del módulo (ver página 23-1) y el ajuste de los parámetros PLC para el módulo (ver página 5-14)
Se ha producido un error de comunicación.	Se ha enviado “NAK” y está puesto como aviso de error.	●			Sección 23.3.6
	Está puesto “C/N”.	●	●	●	Sección 23.3.7
	Está puesto “P/S”.	●	●	●	Sección 23.3.8
	Está puesto “PRO”.	●			Sección 23.3.9
	Está puesto “SIO”.	●	●	●	Sección 23.3.10
	Está puesto “CH1.ERR.” o “CH1.ERR.” .	●	●	●	Sección 23.3.11
	La comunicación se interrumpe una y otra vez.	●	●	●	Sección 23.3.12
	Se han recibido o enviado datos que no pueden descodificarse.	●	●	●	Sección 23.3.13
	No está claro si la causa del error se encuentra en el módulo de interfaz o en el dispositivo externo.	●	●	●	Sección 23.3.14
No es posible el intercambio de datos a través de un módem.*	No es posible comunicar a través de un módem.	●	●	●	Sección 23.3.15
	No es posible la comunicación con una subdirección RDSI.	●	●		Sección 23.3.16
La función de monitror no funciona bienj en el tiempo de ciclo ajsutado.	Los problemas se presentan con la transmisión cíclica de los datos.	●	●		Sección 23.3.17
	La transmisión de datos controlada por eventos está perturbada.	●	●		Sección 23.3.18
No es posible registrar en un programa de interrupción datos recibidos.			●	●	Sección 23.3.19
No es posible guardar datos en la Flash-EPROM del módulo de interfaz.		●	●	●	Sección 23.3.20

Tab. 23-6: *Guía para el diagnóstico de errores*

* Si está afectada la comunicación con un módem, la causa de ello puede yacer tanto en el módulo de interfaz como en el módem mismo. Compruebe
– el estado de las entradas y salidas del módulo de interfaz (ver página 20.5).
– los códigos de error que se producen al conectar un módem (página 23-29).
– el estado de la señal DTR del módem. Las instrucciones del módem contienen indicaciones al respecto.

23.3.1 Evitación y eliminación de errores al recibir datos

Al conectar la tensión de alimentación del módulo de interfaz (del PLC en el que está instalado el módulo) o del dispositivo externo conectado con el módulo de interfaz, es posible que se avise de un error de recepción.

Un error de recepción puede presentarse en el dispositivo externo cuando éste se conecta mientras que el módulo de interfaz transmite datos.

Si el módulo de interfaz avisa de un error al recibir después de la conexión, borre el aviso de error tal como se describe en la sección 23.1.2.

El modo como el módulo de interfaz trata los datos recibidos depende del protocolo de comunicación empleado:

- Intercambio de datos con el protocolo MC

  Si el módulo de interfaz constata un error de recepción antes de recibir un encabezamiento (header) en el formato ajustado, los datos no se toman en consideración y se eliminan.

  Si el módulo de interfaz ha recibido ya el encabezamiento (header) correcto de un comando y se presenta entonces un error durante la recepción, o bien se desechan los datos recibidos o bien se envía una respuesta que le indica al emisor de los datos que se ha producido un error.

- Intercambio de datos con el protocolo libre

  Los datos con cuya recepción se ha presentado un error no son guardados por el módulo de interfaz. Con las entradas X4 (para CH1) y XB (para CH2), el módulo de interfaz indica que se ha presentado un error.

  Más indicaciones relativas al tratamiento de los datos recibidos puede hallarlas en la página 7-17.

- Intercambio de datos con el protocolo bidireccional

  Si el módulo de interfaz descubre un error de recepción antes de recibir datos en el formato del protocolo bidireccional, los datos no se toman en consideración y se eliminan.

  Si el módulo de interfaz ha recibido ya datos en el formato del protocolo bidireccional y se presenta entonces un error durante la recepción, entonces se le envía una respuesta al emisor de los datos que le indica que se ha producido un error.

23.3.2 El LED RUN del módulo de interfaz no se ilumina

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Ajuste erróneo de los “interruptores” del módulo de interfaz en los parámetros PLC	Ajuste los interruptores correctamente (ver sección 5.4.2), transmita esos parámetros al PLC y realice un RESET en la CPU del PLC.	●	●	●
Error de la CPU del PLC	Prosiga la búsqueda de errores en la CPU del PLC. Elimine la causa del error y realice un RESET en la CPU del PLC.	●	●	●
La unidad de alimentación del PLC no puede proporcionar corriente suficiente para todos los módulos instalados.	Calcule el consumo de corriente de todos los módulos instalados y compruebe si la unidad de alimentación resulta suficiente.Los datos necesarios puede encontrarlos en el manual de hardware del sistema Q de MELSEC (n°. de art. 141683). También es posible, a modo de ensayo, instalar en la unidad base sólo la unidad de alimentación, la CPU del PLC y el módulo de interfaz, y probar entonces si se ilumina el LED RUN. Las unidades base de extensión que pudiera haber no se conectan para esta comprobación.	●	●	●
Perturbaciones externas	Ponga a tierra el blindaje de la línea de datos en el módulo de interfaz y en el dispositivo externo (ver sección 5.3). Si la puesta a tierra es conjunta con la de otros dispositivos, disponga una puesta a tierra separada para el módulo de interfaz.	●	●	●

Tab. 23-7: *Indicaciones para la búsqueda de errores cuando no se ilumina el LED RUN del módulo*

INDICACIÓN Si se desea comprobar el módulo de interfaz mediante un test Loopback, es necesario realizar antes algunos ajustes en los parámetros del PLC (ver sección 5.6).

23.3.3 El LED RD del módulo de interfaz no parpadea al recibir datos

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Las líneas de datos no están conectadas correstamente.	● Compruebe si están cruzadas las líneas RD y SD. (Ver sección 5.3) ● Emplee una instrucción OPEN en el dispositivo externo para determinar si el puerto abierto concuerda con el puerto conectado al módulo de interfaz.	●	●	●
El dispositivo externo no controla las señales para el control de la transmisión.	Conecte también las señales de control (p.ej. DSR, CS etc.) de las líneas de datos. Al conectar, observe también las instrucciones del dispositivo externo.	●	●	●
Si los datos pasan por un módem o por un convertidor de interfaz, es posible que los datos sean interrumpidos en ese dispositivo.	Compruebe los ajustes y el cabelado de convertidor de interfaz y/o módem.	●	●	●

Tab. 23-8: *Diagnóstico de errores cuando el LED RD no parpadea mientras que un dispositivo externo envía datos al módulo de interfaz.*

23.3.4 El módulo de interfaz no envía ninguna respuesta a datos recibidos

La tabla que viene a continuación da indicaciones para la búsqueda de errores cuando se presenta la situación siguiente:

– Un dispositivo externo ha enviado datos al módulo de interfaz.
– El LED RD del módulo de interfaz ha parpadeado durante la transmisión de datos.
– El módulo de interfaz no envía ninguna respuesta al dispositivo externo. (El LED "NEU" se ilumina y el LED SD no se conecta.)

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Protocolo de comunicación falso	● Compruebe si se emplea el protocolo de comunicación correcto. En la sección 23.1.6 se describe qué direcciones de memoria buffer hay que evaluar para ello. ● Compruebe si se ha cambiado el protocolo de comunicación sin registrar los ajustes en las direcciones del memoria buffer para ello previstas..	●		
Se ha desconectado la señal CD.	Cuando está activada la comprobación de la señal CD, se desechan los datos recibidos en cuanto que el dispositivo externo desconecte la señal CD. Cablee la señal CD de manera que esté siempre conectada.	●		●
El primer byte de los datos (el header) no se corresponde con el protocolo y formato ajustado.	Un módulo de interfaz desechar todos los datos que recibe antes del encabezamiento (header). El encabezamiento está fijado para cada uno de los protocolos y formatos de comunicación. (p.ej. ENQ (05_H) parta formato 1) Compruebe si los datos enviados por el dispositivo externo concuerdan con el protocolo y el formato de comunicación ajustados.	●		●
El número de estación ajustado para el módulo de interfaz no concuerda con el número de estación en los datos recibidos.	Compruebe el número de estación ajustado con los interruptores en los parámetros PLC (Ver sección 5.4.2). Un módulo de interfaz procesa los datos recibidos sólo cuando están direccionados a la estación local.	●		
Uno de los tiempos de transmisión para el intercambio de datos está ajustado a un tiempo de espera “infinito”.	Acorte los tiempos de supervisión (ver cap. 10) y repita la transmisión de los datos por parte del dispositivo externo. Después compruebe si se avisa de que ha transcurrido el tiempo de supervisión como causa del error. Los tiempos de supervisión ajsutados con temporizador 0, tremporizador 1 y temporizador 2 pueden emplearse para el reconocimiento de errores en los siguientes: casos: ● Cuando se reciben datos incompletos. ● Cuando se ha interrumpido la transmisión de datos. ● Cuando se ha presentado un error link al acceder a otra estación en MELSECNET/H o MELSECNET/10.	●		●
La ruta indicada para el acceso a una CPU de PLC no es correcta.	Compruebe y corrija los ajustes.	●		

Tab. 23-9: *Diagnóstico de errores cuando el módulo de interfaz no reacciona a datos recibidos y no envía ninguna respuesta*

23.3.5 A la CPU del PLC no se le notifica la recepción de datos

Después de que se han recibido datos con el protocolo libre o con el protocolo bidireccional, un módulo de interfaz conecta las entradas del SPS (X3 para CH1 y XA para CH2). La CPU del PLC puede entonces alojar en su rango de memoria los datos recibidos y seguir procesándolos.

Si un dispositivo externo envía datos al módulo de interfaz y usted observa que parpadea el LED RD del módulo, o sea que se reciben datos, pero no se conecta ninguna de las entradas X3 ó XA, en la tabla siguiente hallará usted indicaciones para la búsqueda de la causa del error.

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Protocolo de comunicación erróneo	● Compruebe si se emplea el protocolo de comunicación correcto. En la sección 23.1.6 se describe que direcciones de memoria buffer hay que evaluar para ello. ● Compruebe si se ha cambiado el protocolo de comunicación sin registrar los ajustes en las direcciones del memoria buffer para ello previstas.		●	●
Se ha desconectado la señal CD.	● Cuando está activada la comprobación de la señal CD, se desechan los datos recibidos en cuanto que el dispositivo externo desconecte la señal CD. ● Cablee la señal CD de manera que esté siempre conectada.		●	●
No se transmiten los códigos DC.	¿Se emplean códigos DC para la transmisión de datos? (ver cap. 11) ● Control con el código DC1/DC3 Compruebe si el dispositivo externo envía más datos después de la interrupción de la transmisión con “DC3" sin que se haya enviado antes ”DC1". ● Steuerung mit dem DC2/DC4-Code Compruebe si el dispositivo externo envía un “DC2" antes de los datos e identifica el final de los mismos con ”DC4".		●	●
No se ha recibido la identificación de fin o la longitud de datos establecida.	● Compruebe si la identificación de fin ajustada en el módulo de interfaz concuerda con la identificación de fin enviada por el dispositivo externo. ● Compruebe si el dispositivo externo envía datos en el número ajustado como longitud de datos en el módulo de interfaz. ● Al transmitir marcos de datos definidos por el usuario, compruebe si los datos al final de la transmisión se corresponden con el último marco de datos. Si los datos del dispositivo externo son correctos, prosiga con la búsqueda de errores en la página 23-40.		●	●
Los datos recibidos no se corresponden con los ajustes.	Compruebe si los datos enviados se corresponden con el formato (conversión ASCII/binario, marco de datos, código transparente etc.) ajustado en el módulo de interfaz.		●	●
Uno de los tiempos de transmisión para el intercambio de datos está ajustado a un tiempo de espera “infinito”.	Acorte los tiempos de supervisión (ver cap. 10) y repita la transmisión de los datos por parte del dispositivo externo. Después compruebe si se avisa de que ha transcurrido el tiempo de supervisión como causa del error. Los tiempos de supervisión ajsutados con temporizador 0, temporizador 1 y temporizador 2 pueden emplearse para el reconocimiento de errores en los siguientes: casos: ● Cuando se reciben datos incompletos. ● Cuando se ha interrumpido la transmisión de datos.		●	●

Tab. 23-10: *Diagnóstico de errores para el caso de que el módulo de interfaz reciba datos, pero no conecte las entradas X3 y XA.*

23.3.6 Se ha enviado un "NAK"

Si se presenta un error durante la comunicación con el protocolo MC, al dispositivo externo se le envía el carácter de control "NAK" junto con un código de error. En el módulo de interfaz también se guarda el "NAK" como aviso de error (ver sección 23.1).

INDICACIÓN Un "NAK" es un carácter para un error de comunicación. El código de error se registra también en la memoria buffer del módulo de interfaz. Evalúe la dirección de memoria buffer 602 (25AH) para CH1 y la dirección de memoria buffer 618 (26AH) para CH2, y busque la causa del error con ayuda de las indicaciones de la sección "Códigos de error" (23.2.1).

Después de la transmisión de un "NAK", compruebe si hay puestos también otros avisos de error tales como por ejemplo "C/N", "P/S", "PRO" o "SIO", y siga las indicaciones para la búsqueda de errores de las secciones siguientes.

23.3.7 Está puesto "C/N"

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Falsa CPU de PLC	Instale una CPU del PLC con la que sea posible combinar el módulo de interfaz.	●	●	●
Número de estación falso	Ajuste como número de estación del PLC o bien "FF" (PLC local) o un número de estación establecido también en los parámetros de red.	●		
Ajustes erróneos para el routing	Compruebe los parámetros de routing.	●		
Error en la red MELSECNET/10 o MELSECNET/H	Para el diagnóstico de errores, compruebe el estado o los contenidos de las marcas especiales de link y de los registros especiales de link (SB y SW) con ayuda del software de programación. Más indicaciones para la eliminación de errores las encontrará en las instrucciones de los módulos MELSECNET/10 o MELSECNET/H.	●		
Error en la estación local en la red MELSECNET/10 o MELSECNET/H				
Dirección E/S errónea con la comunicación con un módulo especial	Compruebe y corrija la dirección en los datos enviados.	●	●	●
Mientras que la CPU del PLC se encuentra en el modo RUN, se han intentado cambiar p.ej. parámetros o la secuencia de programa.	Modifique los parámetros de la CPU del PLC y permita los cambios en el modo RUN.	●		
	Detenga la CPU del PLC y transmita de nuevo los datos.			

Tab. 23-11: Indicaciones para el diagnóstico de errores cuando está puesto "C/N"

23.3.8 Está puesto "P/S”

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Los datos no se corresponden con los ajustes para la comprobación de paridad.	Compruebe si los ajustes para el formato de los datos son idénticos en el módulo de interfaz y en el dispositivo externo.	●	●	●
Error de suma de control	Compruebe si es correcta la suma de control transmitida por el dispositivo externo.	●		
En el funcionamiento conjunto, no hay líneas de datos conectadas a ambas interfaces.	● Si las dos interfaces han de trabajar independientemente la una de la otra, compruebe si no está activado el funcionamiento conjunto por error. ● Si las interfaces tienen que trabajar en el funcionamiento conjunto, hay que conectar líneas de datos a CH1 y CH1.*	●	●	●

Tab. 23-12: *Causas de errores cuando se pone “P/S”*

* Si no se conecta una interfaz en el funcionamiento conjunto, pueden presentarse errores de transmisión debido a perturbaciones electromagnéticas externas. En tal caso por ejemplo se produce el aviso de que "no ha sido posible descodificar los datos”.

23.3.9 Está puesto "PRO”

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Los datos han sido transitidos con un protocolo de comunicación diferente al del protocolo parametrizado para el módulo de interfaz.	Compruebe la parametrización del módulo de interfaz y los datos enviados por el dispositivo externo. Adecue los ajustes del dispositivo externo o corrija los datos transmitidos.	●		
Los datos no concuerdan con el protocolo de comunicación				
Comando no permitido				
Dirección de operando no permitida				
Se han recibido caracteres no permitidos.	Los datos recibidos contenían caracteres diferentes a las letras A a Z, los números 0 a 9 o los caracteres de control. Compruebe y corrija los datos enviados por el dispositivo externo.*	●		
Dirección de operando no permitida	Compruebe y corrija la asignación de las direcciones E/S dentro de los parámetros PLC. Corrija los datos enviados por el dispositivo externo.	●		
Se ha solicitado un cambio de la CPU del PLC al modo STOP, aunque la CPU ha sido parada ya por otra estación.	Compruebe si otra estación ha solicitado un STOP remoto.	●		

Tab. 23-13: *Diagnóstico de errores con el aviso de error “PRO” puesto*

* Con la comunicación con el protocolo MC (modo ASCII) pueden transmitirse los caracteres de 0 hasta 9 y de A hasta Z sólo como código binario de 2 bytes. Las cadenas de signos ASCII hay que convertirlas antes de la transmisión.
Ejemplos: El carácter "G” tiene el código ASCII 47H. En dos bytes se transmite como 34H y 37H.
El carácter "A” tiene el código ASCII 41H. Después de la conversión se transmite en dos bytes como 34H y 31H. Si en este caso se transmite en un byte el código ASCII 41H, el módulo de interfaz interpreta el carácter como falso, pues él espera dos bytes por carácter.

23.3.10 Está puesto "SIO”

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
El número de bits de parada ajustado no concuerda con el número de bits de parada recibido.	Compruebe si está ajustado el mismo número de bits de parada en el módulo de interfaz y en el dispositivo externo.	●	●	●
Velocidad de transmisión demasiado elevada; llegan nuevos datos antes de que haya sido posible procesar los datos previamente recibidos.	Reduzca la velocidad de transmisión.	●	●	●
Se han recibido más datos de los que puede alojar el buffer de recepción.	● Controle la transmisión de datos con la señal DTR o con el código DC y evite así un desbordamiento de buffer. Con la comunicación a través de un módem, se dispone de las señales RS y CS para el control de la transmisión. ● Aumente lso intervalos entre las transmisiones de datos y déjele a la CPU del PLC tiempo suficiente para el procesamiento de los datos. Los procesos que dan lugar a un aviso de error “SIO” al recibir con el protocolo libre, se describen en la página 7-6.		●	●
Con una conexión multipunto (multidrop), varios dispositivos han enviado datos simultáneamente.	Conecte, a modo de ensayo, el módulo de interfaz y el dispositivo externo en una configuración 1:1, y compruebe el intercambio de datos. Cuando se puede comunicar sin fallos, la causa del error reside en el envío simultáneo de varios dispositivos. Prevea bloqueos dentro de los dispositivos o ajuste los momentos de las transmisiones de manera que no puedan enviar simultáneamente.	●	●	●

Tab. 23-14: *Búsqueda de errores cuando está puesto el aviso de error “SIO”*

23.3.11 Está puesto "CH1 ERR.” ó "CH2 ERR.”

En la dirección de memoria buffer 514 (202H), el bit 15 (CH1 ERR.) muestra un error en la interfaz CH1, y el bit 14 (CH2 ERR.) un error en la interfaz CH2. Al mismo tiempo se conecta el LED ERR. en el módulo de interfaz y se registra un código de error en una de las siguientes direcciones de memoria buffer.

Dirección (Dec./Hex.)		Descripción
CH1	CH2	
515 (203H)		Error al ajustar los “interruptores” del módulo o el modo de funcionamiento
598 (256H)	614 (266H)	Resultado de la transmisión de datos por solicitud
599 (257H)	615 (267H)	Resultado al enviar datos
600 (258H)	616 (268H)	Resultado al recibir datos
602 (25AH)	618 (26AH)	Código de error al transmitir datos con el protocolo MC
8709 (2205H)	8965 (2305H)	Resultado de la función de monitor

Tab. 23-15: *Direcciones de memoria buffer para el registro de códigos de error*

Los códigos de error se describen en las secciones 23.2.1, 23.2.2 y 23.2.3.

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Error con el protocolo de comunicación o con los ajustes de transmisión	Evalúe el código de error registrado en dirección de memoria buffer 515 (203H), y corrija el ajuste del interruptor del módulo de interfaz.	●	●	●
Error al cambiar los ajustes durante el funcionamiento del módulo de interfaz		●	●	●
Se ha presentado un error al transmitir datos solicitados por un dispositivo externo.	Evalúe el código de error registrado en la memoria buffer y corrija la solicitud de los datos.	●		
Se ha presentado un error al enviar datos.	Evalúe el código de error registrado en la memoria buffer del módulo y elimine la causa del error.	●	●	●
Se ha presentado un error al recibir datos.				

Tab. 23-16: *Indicaciones para la eliminación de la causa del error con LED ERR. conectado*

23.3.12 La comunicación se interrumpe temporalmente

Una interrupción de la comunicación del dispositivo externo puede reconocerse por ejemplo por el hecho de que no se obtiene respuesta a datos enviados, de que la respuesta no es completa o de que el módulo de interfaz avisa de que no ha podido recibir los datos sin errores.

- El módulo de interfaz no ha podido recibir los datos.

  Cuando un dispositivo externo envía datos a un módulo de interfaz y recibe como respuesta por ejemplo un "NAK" y un código de error, evalúe el código de error y buque entonces la causa del error.

- El módulo de interfaz no reacciona a datos que no han sido enviados.

  Modifique el ajuste para el tiempo de supervisión para la recepción de una respuesta (temporizador 1, ver cap. 10). El ajuste previo es de 5 segs.
  Si esta medida no tiene éxito alguno y se sigue sin recibir respuestas, compruebe si en el interfaz correspondiente está ajustado el protocolo de comunicación correcto, si las líneas de datos están correctamente conectadas o si aún se indican otros avisos de error.

- La respuesta del módulo de interfaz es incompleta.

  Prolongue el tiempo de transmisión (el ajuste previo es de 0 ms). Si después de ello siguen sin recibirse respuestas, entonces hay que reducir en el dispositivo externo el tiempo que hay entre el fin de la transmisión y el comienzo de la recepción.

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Con una conexión multipunto (multidrop), varios dispositivos han enviado datos simultáneamente.	Conecte, a modo de ensayo, el módulo de interfaz y el dispositivo externo en una configuración 1:1, y compruebe el intercambio de datos. Cuando se puede comunicar sin fallos, la causa del error reside en el envío simultáneo de varios dispositivos. Prevea bloqueos dentro de los dispositivos o ajuste los momentos de las transmisiones de manera que no puedan enviar simultáneamente.	●	●	●
Las líneas de datos están mal conectadas.	Compruebe la conexión de las líneas de datos. Sustituya las líneas.	●	●	●
La supervisión de la señal CD está activada, y se conecta y desconecta esta señal.	● Conecte la señal CD de manera que esté siempre conectada. ● Desactive la comprobación de la señal CD.	●	●	●
Con la comunicación en el modo dúplex medio no se conmutan en el momento justo los estados de las líneas RS y CD.	Observe las indicaciones para el funcionamiento en el modo dúplex medio del capitulo .		●	●
Hay que enviar datos antes e que haya finalizado una transmisión actual.	Añada bloqueos en la secuencia de programa del PLC.	●	●	●
Se han recibido datos antes de poder procesar los datos previamente recibidos.				

Tab. 23-17: Diagnóstico de errores cuando se interrumpe la comunicación

23.3.13 Se han enviado o recibido datos no descodificables

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Con una conexión multipunto (multidrop), varios dispositivos han enviado datos simultáneamente.	Conecte, a modo de ensayo, el módulo de interfaz y el dispositivo externo en una configuración 1:1, y compruebe el intercambio de datos. Cuando se puede comunicar sin fallos, la causa del error reside en el envío simultáneo de varios dispositivos. Prevea bloqueos dentro de los dispositivos o ajuste los momentos de las transmisiones de manera que no puedan enviar simultáneamente.	●	●	●
Los datos no se corresponden con los ajustes para la comprobación de paridad.	Compruebe si los ajustes para el formato de los datos son idénticos en el módulo de interfaz y en el dispositivo externo. INDICACIÓN: Si en un dispositivo hay ajustados 7 bits de datos y está activada la comprobación de paridad, en tanto que en el otro dispositivo hay ajustados 8 bits de datos y ninguna comprobación de paridad, el número de bits en un carácter es idéntica en ambos dispositivos. En tal caso no se detecta ningún error.	●	●	●
Velocidades de transmisión diferentes	Ajuste la misma velocidad de tansmisión en el módulo de interfaz y en el dispositivo externo.	●	●	●
Faltan resistencias de terminación.	Las líneas de datos RS422 y RS485 hay que terminarlas con resistencias. (Ver página 5-9). Compruebe si son necesarias resistencias de terminación, si están instaladas o si tienen los valores correctos.	●	●	●
En el funcionamiento conjunto, no hay líneas de datos conectadas a ambas interfaces.	● Si las dos interfaces han de trabajar independientemente la una de la otra, compruebe si no está activado el funcionamiento conjunto por error. ● Si las interfaces tienen que trabajar en el funcionamiento conjunto, hay que conectar líneas de datos a CH1 y CH1.*	●	●	●

Tab. 23-18: *Diagnóstico de errores al transmitir caracteres no descodificables*

* Si no se conecta una interfaz en el funcionamiento conjunto, pueden presentarse errores de transmisión debido a perturbaciones electromagnéticas externas. En tal caso por ejemplo se produce el aviso de que "no ha sido posible descodificar los datos”.

23.3.14 No es clara la causa del error

Si no es posible determinar la causa de un error de comunicación mediante la evaluación de los avisos o de los códigos de error, entonces hay que comprobar el PLC y el módulo de interfaz.

- Comprobación de la CPU del PLC

  No deben haberse presentado errores que detienen a la CPU del PLC.

- Comprobación del hardware

  ¿Está el módulo de interfaz correctamente instalado en la unidad base? Retire el módulo de interfaz de la unidad base y compruebe la clavija del bus en la parte posterior del módulo. ¿Están intactos todos los contactos o hay alguno doblado?

- Comprobación del módulo de interfaz
  - Realice un test de ROM, de RAM y de interruptores (ver página5-24). No debe de producirse ningún aviso de error.
  - A continuación realice in test de bucles (ver página 5-26). Este test también tiene que realizarse con éxito.
  - Para comprobar la posibilidad de comunicación del módulo de interfaz, por medio de otro test resulta posible ajustar el protocolo libre para las dos interfaces. Las interfaces se cablean como para un test de bucles (ver página 5-26).
    Los datos se envían entonces de una interfaz a la otra. Si los datos enviados y los datos recibidos son idénticos, entonces se puede dar por seguro que el módulo de interfaz puede enviar y recibir datos.
  - Si usted dispone de dos módulos de interfaz, ajuste en el módulo 1 el protocolo libre, y en el módulo de interfaz 2 un protocolo MC.
    Envíe entonces del módulo 1 al módulo 2 datos en el formato MC.

Si el módulo 2 responde sin errores, queda demostrado fehacientemente que con el módulo 1 es posible enviar y recibir. Si por medio de las diversas pruebas y tests ha quedado claro que el módulo de interfaz funciona de forma impecable, entonces hay que buscar la causa del error en el dispositivo externo.

23.3.15 No es posible comunicar a través de un módem

Observe también los códigos de error en la sección 23.2.3

<table>
<tr><th rowspan="2">Symptom</th><th rowspan="2">Causa posible</th><th rowspan="2">Eliminación del error</th><th colspan="3">Protocolo</th></tr>
<tr><th>MC</th><th>Libre</th><th>Bidir</th></tr>
<tr><td rowspan="3">No se ha inicializado el módem.</td><td>Se ha producido un error durante la inicialización.</td><td>Evalúe el código de error registrado (ver página 23-29) y elimine la causa del error.</td><td rowspan="3">●</td><td rowspan="3">●</td><td rowspan="3">●</td></tr>
<tr><td>No se ha indicado a qué interfaz está conectado el módem.</td><td>Ajuste la interfaz. (Ver página 20-49)</td></tr>
<tr><td>Ajustes de transmisión erróneos</td><td>Compruebe el ajuste de los interruptores (sección 5.4.2). Elija los ajustes empleados también por el módem.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Con el software de programación GX Developer o GX IEC Developer no es posible intercambiar datos.</td><td>Protocolo de comunicación falso</td><td>Ajuste el protocolo MC, formato 5</td><td rowspan="3">●</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Ajustes de transmisión erróneos</td><td rowspan="2">Compruebe el ajuste de los interruptores (sección 5.4.2).</td></tr>
<tr><td>Velocidad de transmisión erónea</td></tr>
<tr><td rowspan="3">El módulo de interfaz realiza la rellamada, pero el software de programación no reacciona.</td><td>El software de programación no es compatible con la función de rellamada.</td><td>Compruebe la versión del software de programación.</td><td rowspan="3">●</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Error en los ajustes de conexión del software de programación</td><td>Compruebe los ajsutes de la conexión. Elija el ajuste “Callback reception waiting” [esperando a recibir rellamada] para el establecimiento de la conexión.</td></tr>
<tr><td>Error en el módem del dispositivo externo o mal ajuste</td><td>Active la recepción automática en este módem.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">El módulo de interfaz rechaza solicitudes de rellamada.</td><td>Error en los ajustes de conexión del software de programación</td><td>Compruebe los ajustes de conexión del software de programación y del módulo de interfaz.</td><td rowspan="2">●</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Número de teléfono erróneo</td><td>Compruebe y corrija la el número de teléfono en los datos para esta conexión de rellamada.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">En el software de programación está ajustado “Auto (Callback: during fixed)” o “Auto (Callback durig designated number)” y no es posible establecer ninguna conexión con el módulo de interfaz.</td><td>Error en la parametrización del módulo de interfaz</td><td>Elija para la función de rellamada uno de los ajustes 1 a 3 (setting 1, setting 2 o setting 3), ver página 20.4.2</td><td rowspan="3">●</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Error en los ajustes de conexión del software de programación</td><td>Compruebe los ajustes de conexión del software de programación y del módulo de interfaz.</td></tr>
<tr><td>Número de teléfono erróneo</td><td>Compruebe y corrija la el número de teléfono en los datos para esta conexión de rellamada.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Con el software de programación es posible establecer una conexión con el PLC, pero el módulo de interfaz no puede realizar rellamadas.</td><td>Los tiempos de supervisión se han ajustado demasiado breves.</td><td>En el software de programación, adapte el “Line callback cancel wait time” [tiempo de espera interrupción conexión de rellamada] y el “Callback delay time“ [tiempo de demora rellamada]. (Ver página 20-23)</td><td rowspan="2">●</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Los datos técnicos o los ajustes del módem no son compatibles con la función de rellamada.</td><td>Compruebe los datos técnicos y los ajustes del módem.</td></tr>
</table>

Tab. 23-19: *Diagnóstico de errores hay problemas con el intercambio de datos a través de un módem*

23.3.16 No es posible la comunicación con una subdirección RDSI

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
La subdirección es falsa.	Compruebe y corrija la subdirección.	●	●	
El modem so soporta subdirecciones.	Emplee un módem que soporte subdirecciones.			
Error al indicar la subdirección.	Compruebe cómo hay que indicar una subdirección con el módem empleado. Indicaciones al respecto podrá encontrarlas en las instrucciones del módem.			

Tab. 23-20: *Posibles causas de error al emplear un subdirección RDSI*

23.3.17 La transmisión cíclica con la función de monitor se encuentra perturbada

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Error en el ajuste del tiempo de ciclo para la transmisión de datos	Compruebe y corrija el tiempo de ciclo.	●	●	
El tiempo de ciclo es prolongado por influjos externos.	Compruebe qué factores evitan la transmisión de los datos, y elimine la causa o adapte el tiempo de ciclo.			

Tab. 23-21: *Causas de error en caso de problemas con la función de monitor*

23.3.18 La transmisión de datos controlada por eventos está perturbada

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
La condición ajustada no es correcta.	Compruebe y corrija la condición con la que se deben de transmitir los estados de operandos.	●	●	
El tiempo de ciclo de la función de monitor es prolongado por influjos externos.	Compruebe qué factores evitan la transmisión de los datos, y elimine la causa o adapte el tiempo de ciclo.			

Tab. 23-22: *Diagnóstico de errores con la transmisión de datos controlada por acontecimientos*

23.3.19 No es posible registrar datos en un programa de interrupción.

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
El módulo de interfaz no permite las interrupciones.	Ajuste los parámetros de tal manera que el módulo de interfaz pueda dar lugar a interrupciones. (Ver Cap. 9)		●	●
Los datos no se transmiten con una instrucción BUFRCVS.	Emplee sólo una instrucción BUFRCVS en un programa de interrupción para la transmisión de los datos.			
En los parámetros PLC no están ajustados p.ej. punteros de interrupción.	Realice los ajustes necesarios con el software de programación. (Ver sección 5.4.3)			

Tab. 23-23: *Causas y eliminación de errores en programas de interrupción*

23.3.20 No es posible transmitir datos a la Flash-EPROM

Causa posible	Eliminación del error	Protocolo		
		MC	Libre	Bidir
Está bloqueada la escritura en la Flash-EPROM.	Permita la escritura de datos en la Flash-EPROM (ajuste en GX Configurator-SC)	●	●	●
En los parámetros PLC está bloqueado el cambio de ajustes.	Uno de los interruptores del módulo de interfaz dentro de los parámetros PLC sirve para permitir y bloquear cambios (ver sección 5.4.2). Compruebe el ajuste del interruptor y permita los cambios.			

Tab. 23-24: *Diagnóstico de errores cuando no es posible registrar datos en la Flash-EPROM del módulo de interfaz*

24 Mantenimiento

24.1 Inspecciones regulares

Los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC no necesitan mantenimiento. Lo único que hay que hacer es comprobar regularmente que sientan correctamente las conexiones enchufables o los terminales de tornillo para los cables de datos y las resistencias de terminación.

Por lo demás, siga las indicaciones relativas al mantenimiento y a la inspección descritas en el manual de hardware del sistema Q de MELSEC , n°. de art. 141683.



ATENCIÓN:
No abra la carcasa del módulo. No modifique el módulo.
Ello puede tener como consecuencia la imposibilidad de intercambiar datos, perturbaciones, lesiones y/o fuego.

Desconecte la tensión de alimentación del PLC en todos sus polos antes de montar o desmontar un módulo.
Si se monta o desmonta un módulo bajo tensión, es posible que se produzcan fallos o que resulte dañado el módulo.

No toque partes conductoras o elementos electrónicos del módulo.
Ello puede dar lugar a fallos o a desperfectos en el módulo.

24.2 Recambio de módulos

Observe también las indicaciones relativas al manejo del módulo en el capítulo en caso de que sea necesario recambiar un módulo de interfaz o un módulo de CPU.

24.2.1 Recambio de un módulo de interfaz

Entes de recambiar un módulo de interfaz de MELSEC hay que realizar un backup del contenido de la Flash-EPROM del módulo. Después de recambiar el módulo, los datos se transmiten entonces a la Flash-EPROM del nuevo módulo.

① Lea la configuración de sistema del módulo de interfaz con ayuda del software GX Configurator-SC y de la función ***Read from module***.

② Guarde en un archivo los datos leídos con la función ***File Save***.

③ Desconecte la tensión de alimentación del PLC.

④ Quite las líneas de datos del módulo de interfaz.

⑤ Retire el módulo de interfaz de la unidad base.

⑥ Instale el nuevo módulo en la unidad base y procesa tal como se describe en el cap. para una puesta en funcionamiento.

⑤ Ahora transmita a la Flash-EPROM del nuevo módulo los datos que se guardaron del módulo anterior con ayuda de la función ***Write to module*** del GX Configurator-SC.

24.2.2 Recambio de la CPU del PLC

① Lea los parámetros PLC de la CPU del PLC con ayuda del software de programación GX Developer o GX IEC Developer y guárdelos en un archivo.

② Desconecte la tensión de alimentación del PLC.

③ Recambie la CPU (ver el manual de hardware del sistema Q de MELSEC, n°. de art. 141683).

④ Después de conectar la tensión de alimentación del PLC, transfiera los parámetros PLC a la nueva CPU.

A Anexo

A.1 Datos técnicos

A.1.1 Condiciones generales de operación



ATENCIÓN:
Emplee los módulos sólo bajo las condiciones de operación indicadas abajo. Si los módulos se ponen en funcionamiento bajo otras condiciones, es posible que resulten dañados grupos constructivos y existe el peligro de descargas eléctricas, fuego o anomalías.

<table>
<tr><th>Característica</th><th colspan="5">Datos técnicos</th></tr>
<tr><td>Temperatura ambiente</td><td colspan="5">0 hasta +55 °C</td></tr>
<tr><td>Temperatura de almacenaje</td><td colspan="5">–25 hasta +75 °C</td></tr>
<tr><td>Humedad relativa del aire permitida para la operación y el almacenaje</td><td colspan="5">5 hasta 95 %, sin condensación</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Resistencia a las vibraciones</td><td rowspan="7">Corresponde a JISB3501 y IEC1131-2</td><td colspan="4">Vibración intermitente</td></tr>
<tr><td>Frecuencia</td><td>Aceleración</td><td>Amplitud</td><td>Ciclo</td></tr>
<tr><td>10 hasta 57 Hz</td><td>—</td><td>0,075 mm</td><td rowspan="5">10 veces en las 3 direcciones de los ejes (80 minutos)</td></tr>
<tr><td>57 hasta 150 Hz</td><td>9,8 m/s² (1 g)</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="3">Vibración permanente</td></tr>
<tr><td>10 hasta 57 Hz</td><td>—</td><td>0,035 mm</td></tr>
<tr><td>57 hasta 150 Hz</td><td>9,8 m/s² (1 g)</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Resistencia al choque</td><td colspan="5">Corresponde a JIS B3501 y IEC1131-2, 15 g
(3 veces en cada una de las direcciones X, Y y Z)</td></tr>
<tr><td>Condiciones ambientales</td><td colspan="5">Sin gases agresivos etc.</td></tr>
<tr><td>Altitud de emplazamiento</td><td colspan="5">Máximo 2000 m sobre el nivel del mar</td></tr>
<tr><td>Lugar de montaje</td><td colspan="5">En el gabinete eléctrico</td></tr>
<tr><td>Categoría de sobretensión ①</td><td colspan="5">II o menor</td></tr>
<tr><td>Grado de perturbación②</td><td colspan="5">2 o menor</td></tr>
</table>

Fig. A-1: *Condiciones de operación de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC*

① Indica en qué rango del suministro de tensión de la red pública hasta la máquina está conectado el aparato. La categoría II vale para los aparatos que obtienen la tensión de una red fija. La resistencia a la sobretensión es de 2500 V para aparatos que funcionan con tensiones de hasta 300 V.

② Señala un índice para el grado de las perturbaciones producidas por el módulo en su ambiente. El grado de perturbación 2 indica que no se induce ninguna perturbación. Sin embargo, en caso de condensación pueden producirse perturbaciones inducidas.

A.1.2 Datos de rendimiento

Característica		QJ71C24 QJ71C24N		QJ71C24-R2 QJ71C24N-R2		QJ71C24N-R4	
Interfaz	CH. 1	RS-232 (SUB-D, 9 polos)		RS-232 (SUB-D, 9 polos)		RS-422/485 (bloque de bornes de dos partes)	
	CH. 2	RS-422/485 (bloque de bornes de dos partes)		RS-232 (SUB-D, 9 polos)		RS-422/485 (bloque de bornes de dos partes)	
Método de transmisión		Protocolo	Conexión	Protocolo	Conexión	Protocolo	Conexión
	Protocolo de comunicación MELSEC	Dúplex medio	Dúplex com-pleto/dúplex medio	Dúplex medio	Dúplex com-pleto/dúplex medio	Dúplex medio	Dúplex com-pleto/dúplex medio
	Protocolo libre	Dúplex com-pleto/ dúplex medio		Dúplex com-pleto/dúplex medio		Dúplex com-pleto/dúplex medio	
	Protocolo bidi-reccional	Dúplex com-pleto/dúplex medio		Dúplex com-pleto/dúplex medio		Dúplex com-pleto/dúplex medio	
Sincronización		Transmisión asincrónica					
Velocidad de transmisión [bit/s]		QJ71C24 y QJ71C24-R2: 50, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 La suma de las velocidades de transmisión de las dos interfaces no debe exceder 115200 bit/s. QJ71C24N-R2 und QJ71C24N-R4: 50, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200, 230400 Observe las indicaciones siguientes: ● La velocidad de transmisión de 230400 bit/s está disponible sólo para CH1. ● La suma de las velocidades de transmisión de las dos interfaces no debe exceder 230400 bit/s. ● La suma de las velocidades de transmisión de las dos interfaces no debe exceder 115200 bit/s al monitorear los datos de comunicación.					
Distancia de transmi-sión	RS-232	máx. 15 m		máx. 15 m		—	
	RS-422/485	máximo 1200 m		—		máximo 1200 m	
Formato de datos	Bit de inicio	1					
	Bit de datos	7 ó 8					
	Bit de paridad	1 ó 0					
	Bit de parada	1 ó 2					
Reconocimiento de errores		Comprobación de paridad, suma de control					
Control de la transmisión		(véase la tabla siguiente)					

Control de la transmisión:

Señales de control	RS232	RS422/485
DTR/DSR (ER/DR)	permitido	bloqueado
RS/CS	permitido	bloqueado
CD	permitido	bloqueado
DC1/DC3 (X ON/X OFF), DC2/DC4	permitido	permitido

El control de la señal DTR/DSR y del código DC es elegido por el usuario.

Tab. A-1: *Datos de rendimiento de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 1)*

Característica		QJ71C24 QJ71C24N	QJ71C24-R2 QJ71C24N-R2	QJ71C24N-R4
Configuración de la conexión (cableado) ①	RS232	1:1 (punto a punto)	1:1 (punto a punto)	—
	RS422/RS485	1:1, 1:n, n:1, m:n. (n = máx. 32 m+n = máx. 32)	—	1:1, 1:n, n:1, m:n. (n = máx. 32 m+n = máx. 32)
Configuración de la conexión (transmisión de datos) ①	Protocolo de comunicación MELSEC	1:1, 1:n, m:n		
	Protocolo libre	1:1, 1:n, n:1		
	Protocolo bidi-reccional	1:1		
Número máximo de accesos de escritura a la Flash-EPROM		100000 (en el mismo rango de memoria)		
Direccines de E/S ocupadas en la CPU del PLC		32		
Consumo interno de corriente (5 V DC)		310 mA	260 mA	390 mA
Peso		0,2 kg	0,2 kg	0,2 kg

Tab. A-2: *Datos de rendimiento de los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC (parte 1)*

① Se indica la relación de los dispositivos conectados con los módulos de CPU. Ver página 2-1.

A.1.3 Dimensiones

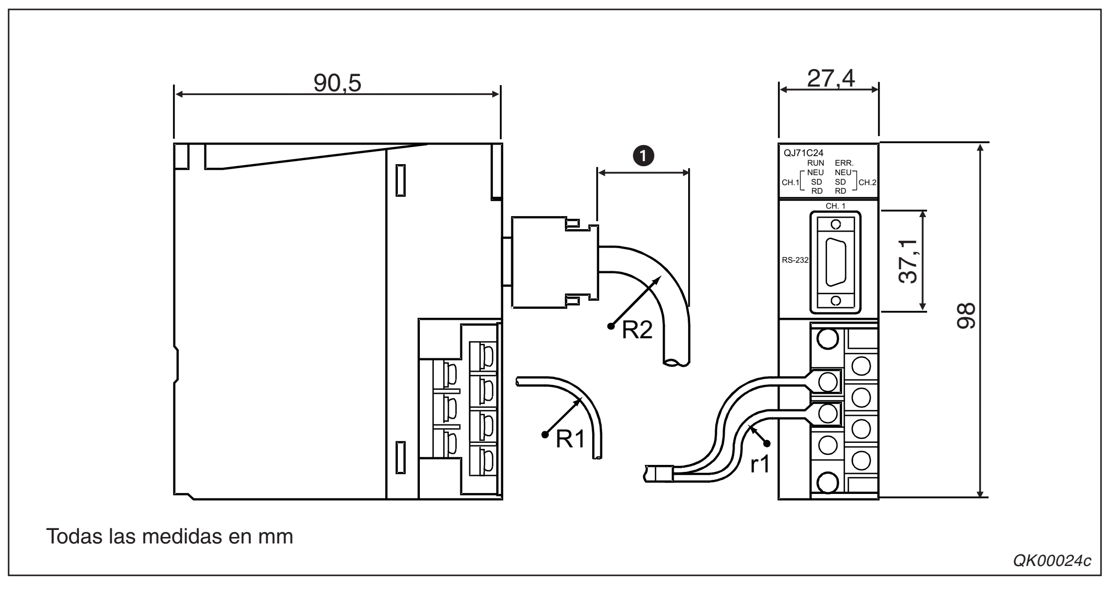


Fig. A-2: *Medidas de los módulos QJ71C24 und QJ71C24N*

❶ Esta medida resulta de: (diámetro del cable × 4) + 10 mm
Los radios de flexión R1 y R2 tienen que corresponderse como mínimo con el cuádruplo del diámetro del cable. El radio de flexión r1 tiene que ser lo suficientemente grande como para que los conductores no se doblen demasiado.

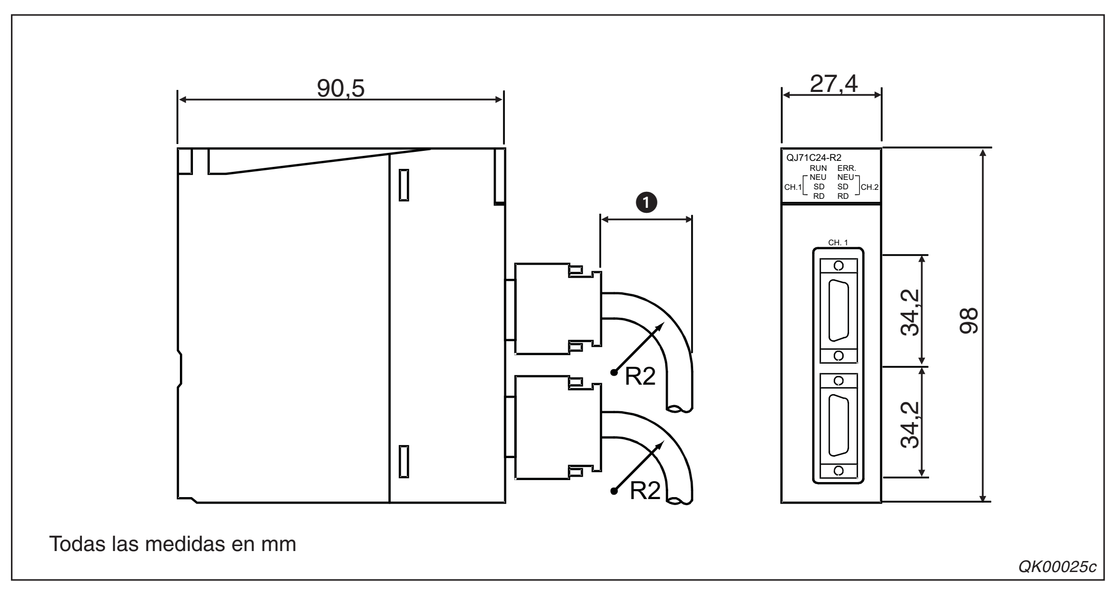


Fig. A-3: *Medidas de los módulos QJ71C24-R2 und QJ71C24N-R2*

❶ Esta medida resulta de: (diámetro del cable × 4) + 10 mm
Los radios de flexión R2 tienen que corresponderse como mínimo con el cuádruplo del diámetro del cable.

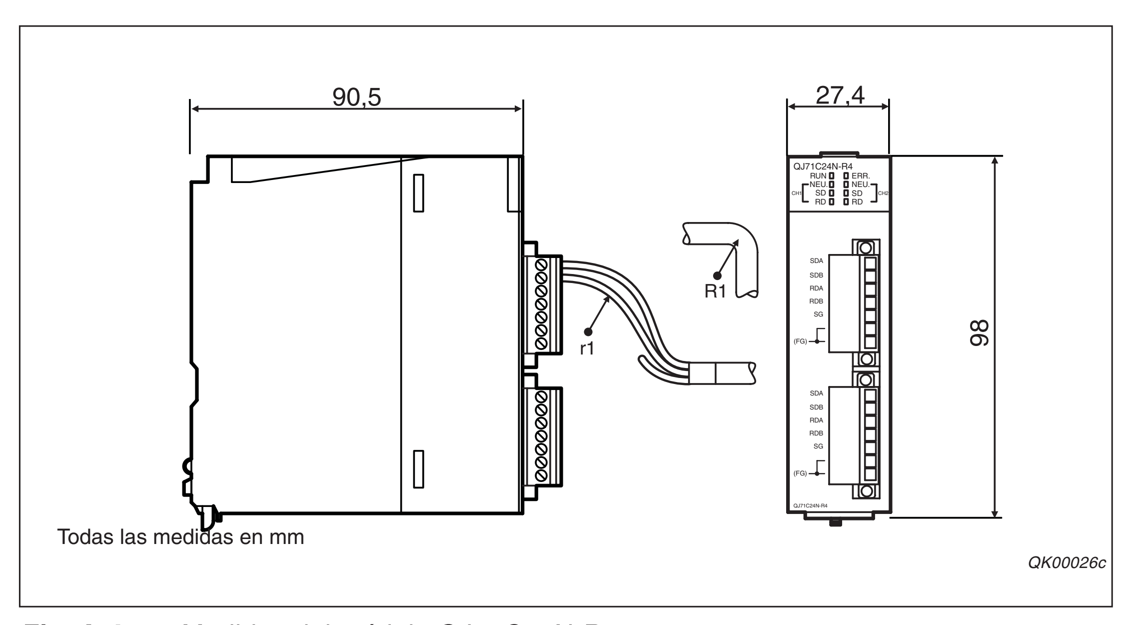


Fig. A-4: *Medidas del módulo QJ71C24N-R4*

Tenga en cuenta los siguientes radios de flexión de las líneas de datos:

R1 (radio de flexión en el bloque de bornes) = Diámetro de cable × 4
r1:= Como mínimo lo suficientemente grande como para que los conductores de la línea no se doblen demasiado

A.2 Tiempos de ejecución

A.2.1 Calculación del tiempo para el intercambio de datos con el protocolo libre

Con las fórmulas siguientes es posible calcular aproximadamente el tiempo que se necesita para la ejecución de las instrucciones INPUT y OUTPUT.
Tenga en cuenta que el tiempo de procesamiento viene influido también por otras funciones, tales como el intercambio de datos con el protocolo MC, la conversión del código ASCII al código binario, o el control del intercambio de datos (cap. 11). Por ello, los tiempos de procesamiento determinados con estas fórmulas no pueden ser más que valores orientativos. Son válidos cuando sólo se emplea la interfaz RS232 para el intercambio de datos.

Tiempo requerido para el procesamiento de la instrucción OUTPUT

$$T_{OUTPUT} = t_{ZYK} + \left(\frac{m}{v_{tr}} \times 1000 + 0{,}07\right) \times n_S + T1$$

T_{OUTPUT}: Tiempo desde el comienzo de la ejecución de la instrucción OUTPUT hasta el final del ciclo PLC en el que concluye la instrucción OUTPUT.

t_{CICL}: Tiempo de ciclo del PLC [ms]

m: Número de bits en un carácter

v_{tr}: Velocidad de transmisión [bit/s]

n_S: Número de caracteres enviados

T1: Constante, T1 = 3,0 ms con QJ71C24N(-R2/-R4);
T1 = 4,86 ms con QJ71C24N(-R2)

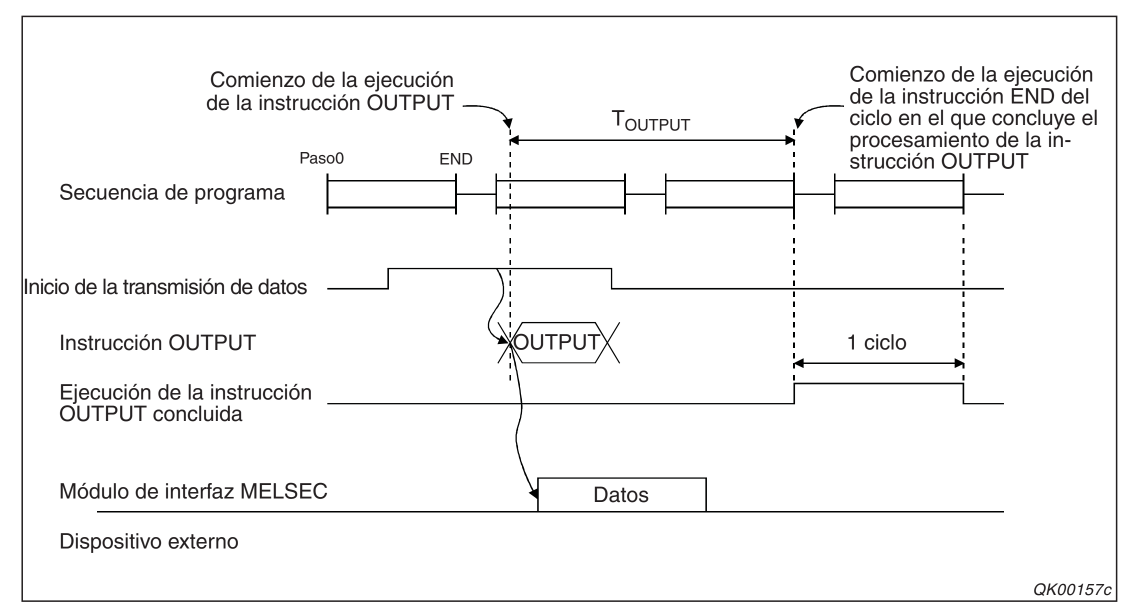


Fig. A-5: *T_{OUTPUT} comprende no sólo el tiempo para la ejecución de la instrucción OUTPUT*

En la página siguiente puede observarse un ejemplo para la calculación de T_{OUTPUT}.

Ejemplo:

Un módulo de interfaz QJ71C24N envía 100 caracteres con el protocolo libre a un dispositivo externo.

t_{CICL} = 10 ms

m = 10 bits (1 bit de inicio, 8 bits de datos, 1 bit de parada, ningún bit de paridad)

v_{tr} = 19200 bit/s

n_S = 100 caracteres

T1 = 3,0 ms

$$T_{OUTPUT} = t_{ZYK} + \left(\frac{m}{v_{tr}} \times 1000 + 0{,}07\right) \times n_S + T1$$

$$T_{OUTPUT} = 10 + \left(\frac{10}{19200} \times 1000 + 0{,}07\right) \times 100 + 3 = \underline{\underline{72{,}08\ ms}}$$

Tiempo requerido para el procesamiento de la instrucción INPUT

$$T_{INPUT} = t_{ZYK} + 0{,}09 \times n_E + T2$$

T_{INPUT}: Tiempo desde el comienzo de la ejecución de la instrucción INPUT hasta el final del ciclo PLC en el que concluye la instrucción INPUT [ms]

t_{CICL}: Tiempo de ciclo del PLC [ms]

n_E: Número de caracteres recibidos

T2: Constante, T2 = 7,0 ms con QJ71C24N(-R2/-R4);
T1 = 14,91 ms con QJ71C24N(-R2)

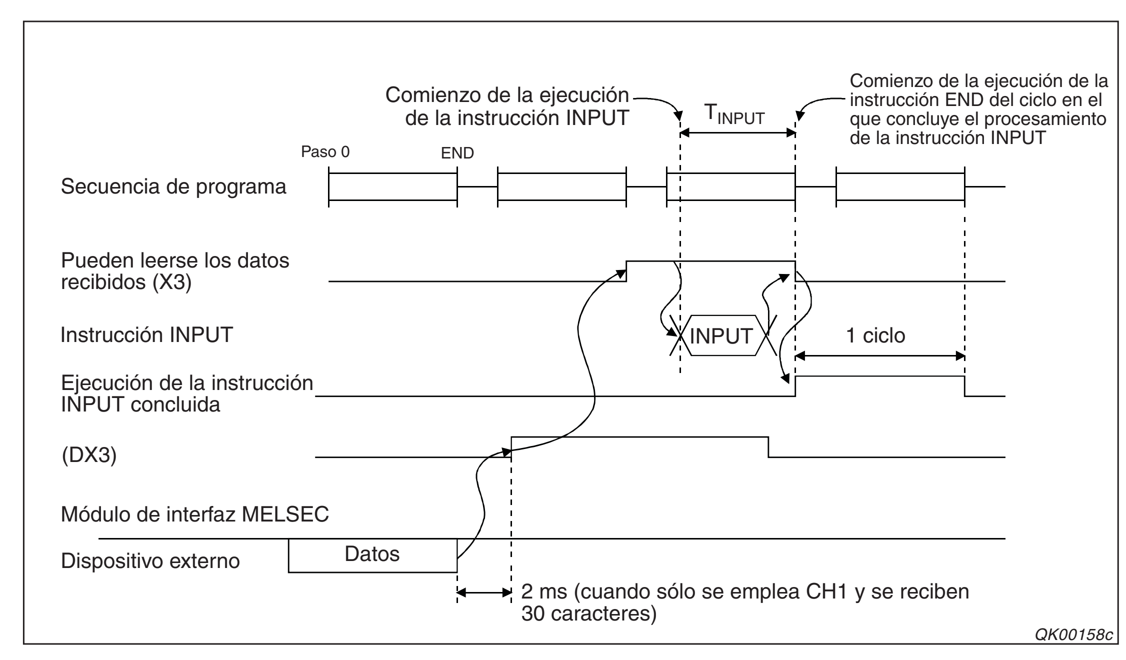


Fig. A-6: *Recorrido de señal al recibir datos con el protocolo libre*

Ejemplo:

Se desea estimar el tiempo necesario para transmitir 100 caracteres a la CPU del PLC por medio de una instrucción INPUT. Como módulo de interfaz se emplea un QJ71C24N.

t_{CICL} = 10 ms

n_E = 100 caracteres

$$T_{INPUT} = t_{ZYK} + 0{,}09 \times n_E + T2$$

$$T_{INPUT} = 10 + 0{,}09 \times 100 + 7{,}0 = \underline{\underline{26{,}0\ \text{ms}}}$$

A.2.2 Tiempos de ejecución de las instrucciones extendidas

En las tablas siguientes se indican los tiempos de procesamiento aproximados de las instrucciones extendidas para los diferentes módulos de CPU del sistema Q de MELSEC. Los tiempos de procesamiento dependen del tipo de módulo de interfaz instalado. Además de ello, la configuración de sistema y el tipo del protocolo de comunicación influyen aún en los tiempos de procesamiento, si bien en menor medida.

Instrucción	Procesamiento (Cantidad de datos enviada o recibida)	Tiempos de procesamiento (ms)						Observación
		Q00JCPU Q00CPU Q01CPU		Q02CPU		Q02HCPU Q06HCPU Q12HCPU Q25HCPU		
		QJ71C24 (-R2)	QJ71C24N (-R2/R4)	QJ71C24 (-R2)	QJ71C24N (-R2/R4)	QJ71C24 (-R2)	QJ71C24N (-R2/R4)	
ONDEMAND	40 bytes	53,6	49,7	52,2	48,6	51,5	48,0	19,2 kbit/s 8 bits de datos 1 bit de parada sin paridad
OUTPUT	40 bytes	26,7	25,6	25,3	23,8	24,8	23,4	
PRR	40 bytes (8 bytes x 5 marcos)	28,3	25,1	27,0	24,2	26,8	23,3	
INPUT	40 bytes	10,0	4,9	9,9	3,9	9,9	3,4	La instrucción se ejecuta después de haber recibido 40 bytes.
BIDOUT	40 bytes	49,6	32,6	47,1	30,5	47,0	28,6	—
BIDIN	40 bytes	31,7	29,8	29,9	27,6	29,1	26,4	—
PUTE	40 bytes	899,5	871,4	884,4		881,9		—
GETE	40 bytes	3,2	3,1	1,5		1,1		—
SPBUSY	—	0,3		0,2		0,1		—
CSET	—	3,9	3,4	1,7	1,6	1,2	1,0	—
BUFRCVS	40 bytes	—		0,5		0,3		19,2 kbit/s

Tab. A-3: *Tiempos de procesamiento de las instrucciones ampliadas para los módulos de interfaz*

A.3 Código ASCII

Bits 3 bis 0		Bits 6 bis 4							
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
		000	**001**	**010**	**011**	**100**	**101**	**110**	**111**
0	**0000**	NUL*	DLE*	SP	0	@	P	′	p
1	**0001**	SOH	DC1*	!	1	A	Q	a	q
2	**0010**	STX*	DC2*	!!	2	B	R	b	r
3	**0011**	ETX*	DC3*	#	3	C	S	c	s
4	**0100**	EOT*	DC4*	$	4	D	T	d	t
5	**0101**	ENQ*	NAK*	%	5	E	U	e	u
6	**0110**	ACK*	SYN	&	6	F	V	f	v
7	**0111**	BEL	ETB	‘	7	G	W	g	w
8	**1000**	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	**1001**	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	**1010**	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	**1011**	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	**1100**	FF*	FS	,	<	L	\	l	|
D	**1101**	CR*	GS	-	=	M	]	m	}
E	**1110**	SO	RS	.	>	N	↑	n	~
F	**1111**	SI	VS	/	?	O	←	o	DEL

Tab. A-4: *Código ASCII*

* Estos códigos son reconocidos como caracteres de control por los módulos de interfaz del sistema Q de MELSEC. El usuario puede modificar los valores para los códigos DC1 hasta DC4 (11H hasta 14H) (ver cap. 11).

Ejemplos de cifrado en el código ASCII:

00110100 = 34H: "3"

01000111 = 47H: "G”

00001101 = 0CH: CR (**C**arriage **R**eturn = retorno del carro)

Index

R

S

T



HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — EUROPE
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Teléfono: +49 (0) 2102 / 486-0
Telefax: +49 (0) 2102 / 486-1120
E-Mail: megfamail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — FRANCIA
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Teléfono: +33 1 55 68 55 68
Telefax: +33 1 55 68 56 85
E-Mail: factory.automation@fra.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — IRLANDA
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Teléfono: +353 (0) 1 / 419 88 00
Telefax: +353 (0) 1 / 419 88 90
E-Mail: sales.info@meir.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — ITALIA
Italian Branch
Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
Teléfono: +39 039 6053 1
Telefax: +39 039 6053 312
E-Mail: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — ESPAÑA
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés
Teléfono: +34 9 3 / 565 3131
Telefax: +34 9 3 / 589 2948
E-Mail: industrial@sp.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — REINO UNIDO
UK Branch
Travellers Lane
GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB
Teléfono: +44 (0) 1707 / 27 61 00
Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95
E-Mail: automation@meuk.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION — JAPÓN
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Teléfono: +81 3 6221 6060
Telefax: +81 3 6221 6075

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION — EE. UU.
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Teléfono: +1 847 / 478 21 00
Telefax: +1 847 / 478 22 83

REPRESENTACIONES EN ORIENTE MEDIO

TEXEL Electronics Ltd. — ISRAEL
Box 6272
IL-42160 Netanya
Teléfono: +972 (0) 9 / 863 08 91
Telefax: +972 (0) 9 / 885 24 30
E-Mail: texel_me@netvision.net.il

REPRESENTACIONES EUROPEAS

GEVA — AUSTRIA
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Teléfono: +43 (0) 2252 / 85 55 20
Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60
E-Mail: office@geva.at

Getronics b.v. — BÉLGICA
Control Systems
Pontbeeklaan 43
BE-1731 Asse-Zellik
Teléfono: +32 (0) 2 / 467 17 51
Telefax: +32 (0) 2 / 467 17 45
E-Mail: infoautomation@getronics.com

TEHNIKON — BIELORRUSIA
Oktjabrskaya 16/5, Ap 704
BY-220030 Minsk
Teléfono: +375 (0)17 / 210 4626
Telefax: +375 (0)17 / 210 4626
E-Mail: tehnikon@belsonet.net

TELECON CO. — BULGARIA
Andrej Ljapchev Lbvd. Pb 21 4
BG-1756 Sofia
Teléfono: +359 (0) 2 / 97 44 05 8
Telefax: +359 (0) 2 / 97 44 06 1
E-Mail: —

louis poulsen — DINAMARCA
industri & automation
Geminivej 32
DK-2670 Greve
Teléfono: +45 (0) 70 / 10 15 35
Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91
E-Mail: lpia@lpmail.com

INEA d.o.o. — ESLOVENIA
Stegne 11
SI-1000 Liubliana
Teléfono: +386 (0)1 513 8100
Telefax: +386 (0)1 513 8170
E-Mail: inea@inea.si

UTU Elektrotehnika AS — ESTONIA
Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallin
Teléfono: +372 (0) 6 / 51 72 80
Telefax: +372 (0) 6 / 51 72 88
E-Mail: utu@utu.ee

Beijer Electronics OY — FINLANDIA
Ansatie 6a
FIN-01740 Vantaa
Teléfono: +358 (0) 9 / 886 77 500
Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555
E-Mail: info@beijer.fi

UTECO A.B.E.E. — GRECIA
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Pireo
Teléfono: +302 (0)10 / 42 10 050
Telefax: +302 (0)10 / 42 12 033
E-Mail: uteco@uteco.gr

Meltrade Automatika Kft. — HUNGRÍA
55, Harmat St.
HU-1105 Budapest
Teléfono: +36 (0)1 / 2605 602
Telefax: +36 (0)1 / 2605 602
E-Mail: office@meltrade.hu

SIA POWEL — LETONIA
Lienes iela 28
LV-1009 Riga
Teléfono: +371 784 / 22 80
Telefax: +371 784 / 22 81
E-Mail: utu@utu.lv

REPRESENTACIONES EUROPEAS

UAB UTU POWEL — LITUANIA
Savanoriu Pr. 187
LT-2053 Vilna
Teléfono: +370 (0)52323-101
Telefax: +370 (0)52322-980
E-Mail: powel@utu.lt

Intehsis Srl — MOLDOVIA
Cuza-Voda 36/1-81
MD-2061 Kishinov
Teléfono: +373 (0)2 / 562 263
Telefax: +373 (0)2 / 562 263
E-Mail: intehsis@mdl.net

Beijer Electronics A/S — NORUEGA
Teglverksveien 1
N-3002 Drammen
Teléfono: +47 (0) 32 / 24 30 00
Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77
E-Mail: info@beijer.no

Getronics b.v. — PAÍSES BAJOS
Control Systems
Donauweg 2 B
NL-1043 AJ Amsterdam
Teléfono: +31 (0) 20 / 587 67 00
Telefax: +31 (0) 20 / 587 68 39
E-Mail: info.gia@getronics.com

MPL Technology Sp. z o.o. — POLONIA
ul. Sliczna 36
PL-31-444 Cracovia
Teléfono: +48 (0)12 / 632 28 85
Telefax: +48 (0)12 / 632 47 82
E-Mail: krakow@mpl.pl

AutoCont — REPÚBLICA CHECA
Control Systems s.r.o.
Nemocnicni 12
CZ-702 00 Ostrava 2
Teléfono: +420 59 / 6152 111
Telefax: +420 59 / 6152 562
E-Mail: consys@autocont.cz

Sirius Trading & Services srl — RUMANÍA
Str. Biharia No. 67-77
RO-013981 Bucurest 1
Teléfono: +40 (0) 21 / 201 1146
Telefax: +40 (0) 21 / 201 1148
E-Mail: sirius@siriustrading.ro

INEA SR d.o.o. — SERBIA Y MONTENEGRA
Karadjordjeva 12/260
SCG-113000 Smederevo
Teléfono: +381 (0)26/ 617 - 163
Telefax: +381 (0)26/ 617 - 163
E-Mail: inea_sr@verat.net

AutoCont Control s.r.o. — SLOVAKIA
Radlinského 47
SK-02601 Dolný Kubín
Teléfono: +421 435868 210
Telefax: +421 435868 210
E-Mail: info@autocontcontrol.sk

Beijer Electronics AB — SUECIA
Box 426
S-20124 Malmö
Teléfono: +46 (0) 40 / 35 86 00
Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02
E-Mail: info@beijer.se

ECONOTEC AG — SUIZA
Postfach 282
CH-8309 Nürensdorf
Teléfono: +41 (0) 1 / 838 48 11
Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12
E-Mail: info@econotec.ch

GTS — TURQUÍA
Darülaceze Cad. No. 43 Kat. 2
TR-80270 Okmeydani-Estambul
Teléfono: +90 (0)212 / 320 1640
Telefax: +90 (0)212 / 320 1649
E-Mail: gts@turk.net

CSC Automation Ltd. — UCRANIA
15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010
UA-02002 Kiev
Teléfono: +380 (0) 44 / 494 3355
Telefax: +380 (0) 44 / 494 3366
E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

REPRESENTACIONES DE EURASIA

Avtomatika Sever Ltd. — RUSIA
Lva Tolstogo Str. 7, Off. 311
RU-197376 San Petersborgo
Teléfono: +7 812 1183 238
Telefax: +7 812 1183 239
E-Mail: as@avtsev.spb.ru

Consys — RUSIA
Promyshlennaya St. 42
RU-198099 San Petersborgo
Teléfono: +7 812 325 3653
Telefax: +7 812 147 2055
E-Mail: consys@consys.spb.ru

Electrotechnical Systems Siberia — RUSIA
Shetinkina St. 33, Office 116
RU-630088 Novosibirsk
Teléfono: +7 3832 / 119598
Telefax: +7 3832 / 119598
E-Mail: info@eltechsystems.ru

Elektrostyle — RUSIA
Poslannikov Per., 9, Str.1
RU-107005 Moscú
Teléfono: +7 095 542 4323
Telefax: +7 095 956 7526
E-Mail: info@estl.ru

Elektrostyle — RUSIA
Krasnij Prospekt 220-1, Office No. 312
RU-630049 Novosibirsk
Teléfono: +7 3832 / 106618
Telefax: +7 3832 / 106626
E-Mail: info@estl.ru

ICOS — RUSIA
Industrial Computer Systems Zao
Ryazanskij Prospekt, 8A, Off. 100
RU-109428 Moscú
Teléfono: +7 095 232 0207
Telefax: +7 095 232 0327
E-Mail: mail@icos.ru

NPP Uralelektra — RUSIA
Sverdlova 11A
RU-620027 Ekaterinburg
Teléfono: +7 34 32 / 532745
Telefax: +7 34 32 / 532745
E-Mail: elektra@etel.ru

STC Drive Technique — RUSIA
Poslannikov Per., 9, Str.1
RU-107005 Moscú
Teléfono: +7 095 790 7210
Telefax: +7 095 790 7212
E-Mail: info@privod.ru

REPRESENTACIÓN EN ÁFRICA

CBI Ltd. — SUDÁFRICA
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Teléfono: +27 (0) 11/ 928 2000
Telefax: +27 (0) 11/ 392 2354
E-Mail: cbi@cbi.co.za